a.c. X Part

4.3079/4

Jahresbericht

der

Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere

in Kiel

für die Jahre 1874. 1875. 1876.

Im Auftrage des Königlich Preussischen Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. K. Möbius. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen.

IV., V. und VI. Jahrgang.

Mit 10 Tafeln und 1 graphischen Darstellung.

Berlin.
Wiegandt, Hempel & Parey.
1878.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Vorbericht.

Die Kommission veröffentlicht hiermit zum dritten Male einen Bericht über ihre Thätigkeit, welcher diesmal die Arbeiten aus den drei Jahren 1874 bis 1876 umfasst.

Die Verzögerung der Berichterstattung, welche mit der Zusammenfassung der Untersuchungen aus einem längeren Zeitraume verbunden war, wird in dem Inhalte der nachstehenden Abhandlungen eine Erklärung finden. Es möge hier nur das Folgende bemerkt werden:

Nachdem die Kommission in den ersten Jahren auf den Expeditionen in der Ostsee und Nordsee ihr Beobachtungsgebiet im Grossen und Ganzen kennen zu lernen gesucht hatte, waren die ersten beiden der veröffentlichten Berichte im Wesentlichen der Verarbeitung des auf den Expeditionen gewonnenen wissenschaftlichen Materiales gewidmet.

Diese Arbeiten bildeten, im Zusammenhange mit den gleichzeitig organisirten Stationsbeobachtungen die erste Grundlage, auf welcher weiterbauend nunmehr zu Specialuntersuchungen in wissenschaftlicher und praktischer Richtung übergegangen werden konnte.

Solche Specialuntersuchungen sind es nun, welche, ausser den Resultaten der regelmässig fortzusetzenden statistischen Ermittelungen über die Ergebnisse der Fischerei und über die physikalischen Bedingungen in den deutschen Meeren, die Kommission in den letzten Jahren fast ausschliesslich beschäftigt haben.

Resultate reiften bei diesen Arbeiten nur langsam heran, denn es war ein bei uns wenig bekanntes Gebiet der Forschung, welches die Kommission betrat, wobei sie sich nur in wenigen Punkten auf frühere Untersuchungen stützen konnte und wo zum Theil erst die Methoden einer richtigen Beobachtung gesucht werden mussten.

Es schien der Kommission, um die Schwierigkeiten nicht zu sehr zu häufen, am richtigsten, die biologischen Untersuchungen im Wesentlichen auf einen Fisch, freilich einen für die Seefischerei besonders wichtigen, den Hering, zu beschränken.

Die zu überwindenden Schwierigkeiten bestehen nämlich darin, dass bisher die Entwicklung der Seefische nicht wie bei den Süsswasserfischen direct beobachtet werden konnte, sondern nur indirect aus den Ergebnissen des Fischfanges Schlüsse auf Entwicklung, Wachsthum, Geschlechtsreife u. s. f. gezogen wurden. Hierauf beruht es, dass die so ungemein eingehenden und umfänglichen Studien besonders der skandinavischen und englischen Forscher nicht zu übereinstimmenden Resultaten gelangt sind.

Deshalb hat die Kommission den Versuch einer künstlichen Befruchtung von Heringseiern gemacht, um die Entwicklung vom Ei an so lange verfolgen zu können als es möglich war die

ausgeschlüpften Thiere in der Gefangenschaft am Leben zu erhalten. Wie weit dies gelungen ist zeigen eine Reihe der nachstehenden Abhandlungen. Das erste Entwicklungsstadium ist sehr genau ermittelt, die Beziehung der Entwicklung und des Wachsthums des Herings zu den klimatischen Bedingungen im Meere ist dargelegt und dadurch der Weg gebahnt, die Ursachen zu erforschen, weshalb der Hering in verschiedenen Zeiten in ungleichen Massen und an andern Orten auftritt und worauf die Formverschiedenheiten begründet sein mögen, die bisher zu der Annahme zahlreicher Raçen geführt hatten.

Die statistischen Untersuchungen über die Erträge des Fischfanges und die physikalische Beschaffenheit des Wassers werden nunmehr dazu dienen können, die Ergebnisse jener biologischen Untersuchungen weiter zu verfolgen, das Auftreten und die Züge der Fische nach Zahl und Zeit festzustellen und so mehr und mehr sichere Regeln zu gewinnen, welche auch der praktischen Fischerei zum Nutzen gereichen müssen.

Welche Mängel den Untersuchungen noch anhaften ist der Kommission wohl bewusst. Es ist ihr weder gelungen die Entwicklung vom Anfang bis zur Geschlechtsreife in directer Beobachtung zu verfolgen, noch sind die Beobachtungen an den Stationen ausreichend um in Betracht kommende statistische Fragen genügend zu beantworten.

Hier fehlen indessen der Kommission einstweilen noch wichtige Hülfsmittel nach verschiedenen Richtungen, wie dies in den Abhandlungen IV, VII und VIII nachgewiesen wird.

Ist es aber der Kommission gelungen in diesem Bericht den Nachweis zu führen, dass die von ihr angewendeten wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden im Stande sind, sichere, für die praktische Fischerei und die auf dieselbe bezügliche Gesetzgebung werthvolle Ergebnisse zu gewinnen, so hofft sie, dass ihr die Hülfsmittel, zu denen sie Vorschläge in den erwähnten Abhandlungen unterbreitet, von der Munificenz des Staates werden gewährt werden.

Kiel, den 10. Februar 1878.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

Dr. H. A. Meyer. Dr. K. Möbius. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen.

Inhalt.

UEBER DIE

TEMPERATUR

der

MAXIMALDICHTIGKEIT

fur

destillirtes Wasser und Meerwasser.

Von

Dr. LEONHARD WEBER.

Hierzu 1 Tafel.

Das Problem der Temperaturbestimmung des Dichtigkeitsmaximums für reines Wasser, für Salzlösungen und insbesondere für Meerwasser hat sowol seines allgemein theoretischen Interesses, als auch seiner praktischen Consequenzen wegen eine grosse Reihe von Physikern beschäftigt und in der Regel zu ausserordentlich mühsamen und subtilen Arbeiten veranlasst. Wenn trotzdem die Resultate derselben für die gesuchte Temperatur, welche durch t_m bezeichnet sei, sehr erheblich etwa bis zu 1° C. von einander abweichende Werte ergaben, so lag die Ursache zum Teil in dem Umstande, dass die Aenderung der Dichtigkeit in dem Zustande des Maximums eine ausserordentlich kleine ist. PLUECKER[1]) z. B. gibt für diejenige Curve, welche das Volumen des Wassers als Funktion der Temperatur darstellt, die Gleichung der Parabel

$$y^2 = 1274 \; x$$

worin als Einheiten für x und y resp. Milliontel des Volumens und Hundertel eines Centesimalgrades zu nehmen sind. Daraus würde dann für eine Temperaturänderung von 0°.1 nach irgend einer Seite des t_m hin eine Aenderung der Dichtigkeit um nicht ganz 0.000 000 1 folgen. Zum Teil beruhte jene Abweichung der Resultate wol darin, dass eine Untersuchungsmethode nicht bekannt war, die mit Sicherheit eine so geringe Volumänderung zu constatiren gestattete. Bei dieser Sachlage musste eine von F. EXNER[2]) erschienene Arbeit über die Bestimmung des t_m für destillirtes Wasser Aufsehen erregen, welche ein etwas abgeändertes Verfaren früherer Beobachter einschlagend 41 Einzelresultate lieferte, welche unter sich nicht mehr als um 0.08 abwichen und zugleich mit den besten älteren Angaben sehr gut in Einklang zu bringen waren. Das Bestechende der EXNER'schen Zalen, sowie der Umstand, dass das von ihm eingehaltene Verfaren sich ganz besonders auch für Meerwasser zu eignen versprach, über dessen Maximaldichte, besonders mit Rücksicht auf die Bedeutung derselben für biologische Erscheinungen, noch genauere Angaben erwünscht schienen, wurde zu den nachfolgend unter C. angefürten vorläufigen Untersuchungen die Veranlassung.

Die vorausgeschickten Abschnitte A und B beschäftigen sich mit einer kurzen Darstellung der zur Lösung des Problems der Maximaldichtigkeit bisher angewandten Methoden und mit der Prüfung der Anwendbarkeit derselben auf das Meerwasser.

Nachdem sich durch die Versuche unter C ergeben hat, welches Verfaren bei ferneren Beobachtungen anzuwenden ist, und welche Grenzen der Genauigkeit erwartet werden können, werde ich in einer folgenden Abhandlung die Untersuchungen auf Meerwasser verschiedenen Ursprungs, also verschiedenen Salzgehaltes und abweichender Zusammensetzung ausdehnen.

A. Die Methoden zur Bestimmung von t_m

zerfallen in zwei Gruppen. Die eine Gruppe basirt auf direkter Messung des Volumens durch Wasserthermometer, die andere auf der Beobachtung hydrostatischer und hydrodynamischer Vorgänge, welche als Funktionen der Dichtigkeit des Wassers rückwärts eine Bestimmung derselben gestatten.

1. Von den zalreichen Beobachtern, welche die thermometrische Methode eingeschlagen haben, ist als der älteste DELUC zu nennen, der sich darauf beschränkte, den Gang eines Wasserthermometers mit dem eines in unmittelbarer Nähe befindlichen Quecksilberthermometers zu vergleichen und das scheinbare Dichtigkeitsmaximum des Wassers bei einer Temperatur von 5° fand. Die bei dieser Methode notwendigen Correctionen, welche durch die cubische Ausdehnung des Glases und die fast immer ungleiche Weite des Capillarrores bedingt sind, wurden erst von DEPRETZ [3]) in genügender Weise beachtet. DEPRETZ vollzog nach dem GAY-LUSSAC'schen Verfaren eine genaue Calibrirung und bestimmte durch Wägungen des mit Quecksilber gefüllten Apparates die Ausdehnung des Glases, wobei er als bekannt die Ausdehnung des Quecksilbers voraussetzte. Die kleinsten Abteilungen seiner Wasserthermometer entsprachen einer Aenderung des Volumens

[1]) Pogg. Ann. Bd. 86.

[2]) Sitz. Ber. d. W. Ak. d. W. Bd. 68.

[3]) Ann. d. Chem. et d. Phys. Bd. 70.

um 0.000 02. Nimmt man nun auch an, dass die abgelesenen Zehntel seiner Grade noch zuverlässig seien, so war die Empfindlichkeit seines Instrumentes doch immer noch zehnmal zu klein um eine direkte Beobachtung des t_m zuzulassen. DEPRETZ beschränkte sich daher darauf, die Volumina des Wassers in Intervallen von einem vollen Centesimalgrad zu bestimmen. Aus diesen auch erst als Mittel zalreicher Beobachtungen gewonnenen Werten construirte er dann punktweise eine Curve, aus deren Discussion er dann auf graphischem Wege das gesuchte t_m fand. Wenn nun der gefundene Wert $t_m = 3^0.997$ bis auf $0^0.02$ mit dem nach einer später zu besprechenden hydrostatischen Methode von DEPRETZ erhaltenen Werte übereinstimmt, so scheint diese auffallend grosse Uebereinstimmung doch mehr die Folge der sehr zalreichen zu Grunde liegenden Beobachtungen zu sein als einen Beweis für die Güte der angewandten Methode zu liefern. Vielleicht spielte auch der Zufall eine Rolle mit, wie aus der Betrachtung jener hydrostatischen Methode hervorgehen wird, und wie namentlich aus der Vergleichung derjenigen Resultate sich ergibt, welche andere nicht minder ausgezeichnete Experimentatoren mit ebenso feinen und feineren Instrumenten fanden. JS. PIERRE z. B., dessen Beobachtungen von L. FRANKENHEIM im 86. Bd. von Pogg. Ann. einer genauen Rechnung unterzogen wurden, hatte ebenso empfindliche Thermometer und fand den schon um $0^0.14$ abweichenden Werth $3^0.86$. Ausserordentlich genaue Versuche wurden ferner von KOPP mit seinem in Pogg. Ann. Bd. 72 beschriebenen Dilatometer, einem etwas modificirten Wasserthermometer, angestellt. Er fand $t_m = 4^0.08$. PLÜCKER und GEISSLER beseitigten die Correction wegen der Ausdehnung des Glases durch die sinnreiche Construction eines in Pogg. Ann. Bd. 86 beschriebenen compensirten Wasserthermometers. Dabei muss freilich hinzugefügt werden, dass diese Compensation selbst auf einer genauen Bestimmung der Glasausdehnung beruhte und nur den Vorteil bot, nach geschehener Compensation statt der scheinbaren Ausdehnung des Wassers die ware ablesen und in Berechnung ziehen zu können. Die mit diesem Instrumente gemachten Beobachtungen gehören zu den feinsten auf thermometrischem Wege gemachten. Das Instrument liess Aenderungen des Volumens um 0.000 001 mit grösster Sicherheit ablesen. Das Resultat aber, was PLÜCKER erhält, sagt geradezu, „dass die Temperatur der grössten Dichtigkeit mit einiger Genauigkeit nicht direkt beobachtet werden könne und immer nur aus der Discussion der in der Nähe liegenden Beobachtungen abgeleitet werden müsse." Acceptirt man diese wolbegründete Behauptung zunächst für die thermometrische Methode, so erhellt daraus jedenfalls, dass der Wert aller mit minder genauen Instrumenten gemachten Bestimmungen von t_m ein sehr zweifelhafter sein muss, und dass z. B. auch die von DEPRETZ mit so grosser Emphase als absolut sicher angegebene Temperatur $4^0.00$ nicht den Anspruch machen kann, bis auf $0^0.01$ dem waren Werte zu entsprechen. PLÜCKER hält als den warscheinlichsten Wert von t_m $3^0.80$. Derselbe weicht also um $0^0.28$ von dem Kopp'schen und um $0^0.2$ von dem Depretz'schen ab.

2. Ausser der durch die geringe Dichtigkeitsänderung bedingten Unsicherheit fällt der thermometrischen Methode noch eine andere Fehlerquelle zur Last. Die wegen der Ausdehnung des Glases anzubringende Correction kann entweder durch directe Bestimmung der linearen Ausdehnung des Glases oder durch Ermittelung der scheinbaren Ausdehnung des Quecksilbers im Glase gemacht werden. Im ersteren Falle setzt man sich wegen der Ungleichmässigkeit der verschiedenen Glassorten sehr bedeutenden Fehlern aus, im zweiten Falle muss man auf den Ausdehnungscoefficienten des Quecksilbers zurückgreifen, dessen genaueste vorliegende Werte aber noch so viel von einander differiren, dass nach PLÜCKER's Rechnung ein Fehler von $0^0.11$ für t_m daraus resultiren kann.

3. Von der thermometrischen Methode lässt sich daher sagen, dass dieselbe wol im Stande ist, die Temperatur der Maximaldichte für destillirtes Wasser bis auf 1 od. 2 Zehntel eines Centesimalgrades sicher zu bestimmen, dass aber alle nach dieser Methode gemachten Angaben, welche die Fehlergrenze bis auf Hundertel Grade beschränken, einem berechtigten Zweifel unterliegen. Eine Genauigkeit von 1 bis 2 Zehntel wird aber auch nur dann zu erzielen sein, wenn den noch nicht genannten, durch experimentelle Vorsicht mehr oder weniger vollkommen vermeidbaren Fehlern die genügende Sorgfalt zugewandt wird. Solche vermeidbaren Fehler können hervorgehen namentlich aus den zwecks Ausmessung des Apparates gemachten Wägungen, dem mit der Zeit veränderlichen Ausdehnungscoefficienten des Glases, der Verrückung des Fundamentalpunktes und der Abgleichung der Temperaturen des Quecksilber- und Wasserthermometers. Arbeiten wie von PLÜCKER, KOPP, DEPRETZ lassen zwar keinen Zweifel, dass diese Fehlerquellen sehr gut vermieden werden können, sie zeigen aber auch, wie ausserordentlich mühsam und subtil die Untersuchungen mittelst der thermometrischen Methode sind.

4. Im Allgemeinen sind die auf hydrostatischen und hydrodynamischen Vorgängen basirenden Methoden einfacherer Natur. Zwei von diesen Methoden stehen mit der thermometrischen insofern in Verwandschaft, als sie die Volumina ermitteln, welche einzelnen in der Nähe von t_m gelegenen Temperaturen entsprechen und aus der Discussion dieser Beobachtungen dann das t_m selber ermitteln. Diese beiden Methoden, sind die der hydrostatischen Wage und diejenige des Aräometers. Die erstere ist vorzugsweise von HALLSTRÖM[4]), die letztere von ERMANN[5]) zur Bestimmung von t_m angewandt worden.

[4]) Pogg. Ann. Bd. 1.

[5]) Pogg. Ann. 12. 41. 101.

5. Ein erheblicher Nachteil dieser Methoden gegen die thermometrische ist die geringere Empfindlichkeit. ERMANN gibt nämlich an, dass er mit seinem Aräometer die zu beobachtende Dichtigkeit bis auf 0.000 02 ihrer eigenen Grösse messen könne und berechnet für die mit der hydrostatischen Wage zu machenden Messungen einen etwa dreimal grösseren Fehler. Mag die letztere Behauptung ERMANN's nun auch angefochten werden können, so zeigt sich doch mindestens eine zehnmal geringere Empfindlichkeit wie bei der thermometrischen Methode. Dem aus der Discussion der Beobachtungen zu ziehenden Resultat muss daher ein entsprechend grösserer Fehler anhaften. Auch die wegen der Ausdehnung des Aräometers resp. des Schwimmkörpers der hydrostatischen Wage zu machenden Correctionen werden eine grössere Unsicherheit an sich tragen, da die bei der thermometrischen Methode anwendbaren feinen Wägungen hier nicht ausfürbar sind. Als einen Vorteil dieser hydrostatischen Methoden kann man es dagegen betrachten, dass dieselben ein leichteres und schnelleres Experimentiren gestatten. Denn von solchen durch Vorsicht vermeidbaren Fehlerquellen tritt hier wesentlich nur eine hervor. Es ist dies die Schwierigkeit, die ganze Masse der Flüssigkeit, in welcher sich das Aräometer resp. der Schwimmkörper der hydrostatischen Wage befindet, auf eine gleichmässige Temperatur zu bringen. HALLSTRÖM, MUNCKE und ERMANN finden demnach für t_m Werte, welche in ihren Einzelresultaten unvergleichlich viel stärker von einander abweichen, als die früher angefürten thermometrischen Beobachtungen ergaben. HALLSTRÖM z. B. gab zuerst die Grösse von t_m zwischen den Grenzen $3^0.40$ und $4^0.80$ an. Durch eine grosse Anzal angestellter Beobachtungen musste er natürlich bei Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate zu einer mit kleinerem Fehler behafteten Zal kommen, die er zu $3^0.92$ angibt. Selbstverständlich ist die Steigerung der Genauigkeit durch vermehrte Beobachtungen kein Massstab für den Wert der Methode als solcher.

6. Die folgenden ebenfalls hydrostatischen Methoden unterscheiden sich von den bisherigen dadurch, dass sie eine direkte Bestimmung von t_m anstreben, direkt nämlich, insofern sie dasselbe nicht aus der absoluten Messung benachbarter Dichtigkeiten ermitteln. Diese Methoden gründen sich auf die Erscheinung, dass bei langsamer Abkülung einer Wassermasse die kälteren Schichten zu Boden sinken, so lange bis in dem ganzen Gefässe die gleiche und zwar die Temperatur der Maximaldichte herrscht. Bei fortgesetzter Abkülung steigen dann die kälteren Teile des Wassers und die Temperatur nimmt in dem Gefässe von oben nach unten zu. Bei einer Erwärmung findet das umgekehrte Phänomen statt. Dass die Gleichheit der Temperatur wirklich ein Kriterium für die Maximaldichte sein muss, lässt sich vielleicht am bequemsten in folgender Weise übersehen. Bezeichnet man mit s den reciproken Wert des Volumens, oder das specifische Gewicht einer im Gefäss befindlichen Wassermasse, mit t die Temperatur und mit x die von oben nach unten positiv gerechnete Tiefe, so ist für jeden Zeitpunkt des Vorganges s als Funktion von t und t als Function von x zu betrachten. Es ist dann für jedes Massenteilchen der Flüssigkeit $\frac{ds}{dx} = \frac{ds}{dt} \cdot \frac{dt}{dx}$

Nimmt man nun an, dass $\frac{ds}{dx}$ immer gleich oder grösser als Null sein muss, so folgt daraus, dass auch $\frac{ds}{dt} \cdot \frac{dt}{dx}$ immer positiv resp. gleich Null sein muss. Die Werte dieser beiden partiellen Differentialquotienten sind nun am Anfang einer eingeleiteten Abkülung beide negativ; am Ende dagegen positiv; wenn ihr Product daher immer positiv sein soll, so müssen sie beide gleichzeitig durch Null hindurchgehen. Ist also $\frac{dt}{dx} = 0$, so muss gleichzeitig $\frac{ds}{dt} = 0$ sein, d. h. aber, wenn die Temp. im Gefässe constant ist, so findet wärend des betrachteten Abkülungsvorganges ein Maximum der Dichte statt. Dasselbe gilt für den symmetrischen Vorgang einer Erwärmung.

7. Die einfachste hier zu nennende Methode ist die von KARSTEN[6]) angewandte, sogenannte Abkülungsmethode. Obgleich dieselbe als Kriterium für die Maximaldichte die Geschwindigkeit der Abkülung resp. der Erwärmung betrachtet, basirt sie doch in letzter Instanz auf dem in 6 betrachteten Vorgang. Unterwirft man nämlich die zu untersuchende Flüssigkeit einer schnellen Abkülung so zeigt ein in der Flüssigkeit befindliches Thermometer in der Nähe von t_m eine plötzliche Unterbrechung des gleichmässig schnellen Sinkens. Die Ursache dieser Erscheinung ist jedenfalls darin zu suchen, dass beim Passiren der Maximaldichte eine mit zeitweiliger Ruhe verbundene Aenderung der Strömungen innerhalb des Gefässes stattfindet. Da nun wegen der schlechten Wärmeleitung des Wassers die Erwärmung oder Abkülung der ganzen Masse wesentlich durch die sich entwickelnden Strömungen befördert wird, so ist von vorneherein zu erwarten, dass eine plötzliche, mit zeitweiliger Ruhe verbundene Aenderung dieser Strömungen auch einen zeitweiligen Stillstand des in der Mitte des Gefässes befindlichen Thermometers veranlasst. Ein solcher Stillstand des Thermometers kann dann jeden-

[6]) Arch. f. Min. Bd. 20.

falls als ein Kriterium dafür betrachtet werden, dass ungefär zu derselben Zeit und dieser zeitweilig constanten Temperatur entsprechend die Maximaldichte des Wassers vorhanden ist. Wenn sich die so beobachtete Temperatur bei einem Erwärmungs- und Abkülungs-Versuche nicht gleich gross erweist, so ist wegen der Symmetrie beider Vorgänge anzunehmen, dass der Mittelwert beider Beobachtungen dem waren t_m entspreche.

8. Ueber die Genauigkeit dieses Verfarens lässt sich a priori kaum ein anderes Urteil aufstellen, als dass dieselbe abhänge von der Regelmässigkeit und Symmetrie der Strömungen sowie einer gleichen durchschnittlichen Geschwindigkeit der Abkülung und der Erwärmung. Da diese Bedingungen in Wirklichkeit nur mehr oder weniger annähernd erreicht werden, so ist man wesentlich darauf angewiesen, die Genauigkeit der Methode durch Vergleichung mit anderweitig gewonnenen Resultaten zu prüfen. KARSTEN fand eine sehr gute Uebereinstimmung seiner Resultate mit den besten damals von HALLSTRÖM gegebenen Werten, und wandte seine Methode daher auch für Salzlösungen an.

9. Bei den KARSTEN'schen Versuchen zeigt sich nun aber eine eigentümliche Erscheinung, zu deren Erklärung die allgemeinen in 6 und 7 genannten Strömungsverhältnisse nicht ausreichen. Wegen des sog. Zurückbleibens der Thermometer sollte man erwarten, dass bei einer Abkülung sich ein höherer, bei einer Erwärmung ein niedrigerer Wert ergebe als dem waren t_m entspricht. KARSTEN findet aber das Umgekehrte. Vielleicht ist die Ursache in Folgendem zu suchen. Betrachtet man den Zustand der sich schnell abkülenden Wassermasse in einem Augenblicke, wo das t_m noch nicht erreicht ist, so zeigt sich eine Zunahme der Temperatur von unten nach oben. In diesem Zustande muss jede irgendwo im Gefässe auftretende lokale Erwärmung an derselben Stelle einen lokalen aufsteigenden Strom, eine lokale Abkülung einen sinkenden Strom bewirken. Andererseits wird in einem solchen Augenblicke, in welchem die Temp. der ganzen Wassermasse unter dem t_m liegt, eine continuirliche Abnahme der Temperatur von unten nach oben vorhanden sein, und es muss dann eine lokale Erwärmung einen sinkenden, eine lokale Abkülung einen steigenden Strom bewirken. Bedenkt man nun, dass das im Wasser befindliche Ende des Thermometerrores je nach der Dicke seines Glases mehr oder weniger hinter der Temperatur des Wassers zurückbleiben muss, so ist klar, dass das Thermometerror bei einem Abkülungsversuch eine fortdauernde lokale Wärmequelle und bei einem Erwärmungsversuch eine dauernde lokale Abkülungsquelle bildet. Bei der Abkülung wird sich daher, bevor das t_m erreicht ist, ein aufsteigender warmer Strom am Thermometerrore entwickeln, nach dem Passiren von t_m aber ein sinkender d. h. es wird gleich nach dem Passiren von t_m ein warmer Strom auf das Gefäss des Thermometers plötzlich niedersinken und dadurch einen augenblicklichen Stillstand in der bis dahin continuirlich fortschreitenden Temperaturabnahme des Thermometergefässes bewirken. Die umgekehrte analoge Erscheinung würde sich dann bei einem Erwärmungsversuche zeigen. Nimmt man nun die soeben angedeuteten Strömungscomplicationen als die wirkliche Ursache des beobachteten Phänomens an, so ist klar, dass der Ueberschuss der beiden beobachteten Temperaturen über das t_m mit der Geschwindigkeit des ganzen Prozesses zunehmen muss. Daraus würde sich dann für den von KARSTEN gefundenen Mittelwert $3^{\circ}.94$ ein etwas höher gelegenes Resultat berechnen, weil bei ihm die Geschwindigkeit der Erwärmung bedeutend kleiner war als diejenige der Abkülung.

10. Direkt auf dem in 6 besprochenen Kriterium der Temperaturgleichheit beruht nun eine folgende Methode. Es ist dies die älteste zur Ermittelung von t_m und zwar zuerst von RUMFORD angewandte. Genauere Versuche wurden indessen erst von HOPE, TRALLES, ECKSTRAND und namentlich von DEPRETZ gemacht. Da es hierbei wesentlich darauf ankommt, mit möglichster Schärfe denjenigen Augenblick zu constatiren, in welchem die oberen und unteren Schichten des Wassers dieselbe Temperatur haben, und zugleich dann diese Temperatur zu messen, so wandte DEPRETZ anstatt der 2 von seinen Vorgängern angewandten Thermometer deren 4 an. Er fürte die Thermometer seitwärts ein, so dass die Gefässe derselben sich genau senkrecht übereinander befinden konnten, und las dieselben in gleichen Zeitintervallen von 1 Minute ab. Dadurch erhielt er 4 entsprechende die Temperatur als Funktion der Zeit darstellende Curven. Aus dem theoretisch zu erwartenden einen Schnittpunkt dieser Curven wurden nun aber in Wirklichkeit eine ganze Reihe solcher Punkte, aus denen DEPRETZ dann in ziemlich complicirter Weise einen mit seiner thermometrisch gewonnenen Zal so auffallend genau übereinstimmenden Wert berechnete.

11. Betrachtet man nun die von DEPRETZ angefürten einzelnen Ablesungszalen, so zeigt sich, dass der Gang der einzelnen Thermometer durchaus kein regelmässiger ist. Bei seinen Erwärmungsversuchen steigen natürlich im Allgemeinen sämmtliche Thermometer, aber dieses Steigen wird in der Nähe von t_m von einem plötzlichen Sinken unterbrochen. Im Erwärmungsversuche 1 (a. a. O. S. 26) geht z. B. das Thermometer No. 2 — das zweite von unten — nachdem es in continuirlichem Steigen die Temperatur $4^{0}.60$ erreicht hat, innerhalb 1 Min. auf $4^{0}.27$ zurück; Therm. No. 3 gab in vier aufeinanderfolgenden Minuten die Ablesungen $4^{0}.54$, $4^{0}.23$, $3^{0}.89$, $4.^{0}54$. Aenliche Sprünge zeigen die übrigen Thermometer. Da nun die Versuche von DEPRETZ mit der denkbar grössten Vorsicht in Bezug auf gleichmässige Wärmezufur und ruhige Aufstellung gemacht wurden, so lässt sich erwarten, dass auch bei andern nach derselben Methode angestellten Versuchen änliche Unregelmässigkeiten vorkommen werden. EXNER z. B. giebt in seiner genannten Abhandluug an, dass er bei seinen genau nach dem DEPRETZ'schen Vorgange gemachten Versuchen noch grössere Unregelmässigkeiten gefunden habe.

Es ist daher einleuchtend, dass die absolute Genauigkeit, welche sich von theoretischem Gesichtspunkt für diese Methode ergibt, in Wirklichkeit jedenfalls etwas eingeschränkt wird.

12. Die Ursache der erwänten Unregelmässigkeit wird nun von Exner hauptsächlich dem Zurückbleiben der Thermometer zugeschoben, obwol ja offenbar ein Hin- und Herspringen der Thermometer in ihrer Trägheit seinen Grund nicht haben kann. Exner fand seine Ansicht darin bestätigt, dass die Mittelwerte seiner Erwärmungsversuche etwa um einen vollen Grad niedriger lagen als diejenigen seiner Abkülungsversuche. Dass diese letztere Tatsache von der Trägheit der Thermometer beeinflusst wird, muss zugegeben werden; es mag aber vorläufig dahingestellt bleiben, ob darin der alleinige Grund liegt. Exner glaubte jedenfalls, dass eine Beseitigung der Trägheit genügen würde, die DEPRETZ'sche Methode zu einer vollkommen exacten zu machen, und er wandte deshalb nach dem Vorgange von ZÖPPRITZ[7]) statt der Thermometer Thermoelemente an, mit denen er eine momentane Angabe der Temperatur erreichen konnte. In das Versuchsgefäss, welches die Dimensionen des DEPRETZ'schen hatte und etwa 6 Liter enthielt, brachte er zwei zu einem Stromkreise verbundene Thermoelemente aus Eisen und Platin, welche, in dem oberen und unteren Teile des Gefässes befindlich, so gekoppelt waren, dass sie bei gleicher Temperatur keinen Strom erzeugten. Der beobachtete Durchgang des Galvanometers durch die Gleichgewichtslage ergab dann den Moment gleicher Temperatur im oberen und unteren Teile des Gefässes. Ausserdem war neben eins der genannten Thermoelemente ein weiteres drittes gebracht, welches mit einem vierten, ausserhalb des Gefässes in constanter Temperatur befindlichen, derart zu einem zweiten Stromkreise verbunden war, dass aus dem Ausschlage resp. der Ruhelage des zweiten Galvanometers ein Mass für die im Gefäss obwaltende Temperatur gefunden wurde. Die Genauigkeit dieser Temperaturbestimmung erzielte EXNER vorzugsweise dadurch, dass er die constante Temperatur jenes vierten Thermoelementes auf nahezu 4^0 normirte. Durch gleichzeitige Beobachtung an beiden Galvanometern konnte nun sehr sicher jener Moment ermittelt werden, in welchem die beiden übereinander gelegenen Stellen des Gefässes dieselbe Temperatur hatten, und es konnte zugleich diese Temperatur genau bestimmt werden. Jeder Erwärmungs- resp. Abkülungsversuch ergab dann sogleich einen Wert für t_m. Die 41 so gewonnenen Einzelresultate, aus denen sich ein mittlerer Wert von $3^0.945$ ergab, wichen nun kaum merklich von einander ab. Die grösste Differenz ist $0^0.082$. EXNER hält demnach sein Verfaren für durchaus zuverlässig; trotzdem scheinen einige später anzufürende Einwände berechtigt zu sein.

13. Die letzte nun noch zu nennende Methode ist eine hydrodynamische von JOULE und PLAIFAIR[8]) angewandte. Zwei $4^1/_2$ Fuss hohe, 6" weite Blechgefässe wurden nebeneinander gestellt, unten durch eine verschliessbare Röre, oben durch eine Rinne verbunden. Eine Ungleichheit in der Dichtigkeit des in beiden Gefässen befindlichen Wassers musste sich dann bei geöffneter Verbindung dadurch bemerkbar machen, dass in der oberen Rinne ein Strom von der leichteren nach der schwereren Flüssigkeit entstand. War kein Strom bemerkbar, wärend doch in beiden Gefässen verschiedene Temperaturen gemessen wurden, so war das ein Beweis dafür, dass die Temperatur des einen Gefässes gerade soweit über dem gesuchten t_m lag, wie diejenige des anderen darunter. Das arithmetische Mittel beider Temperaturen musste daher den Wert von t_m ergeben. Dabei wird allerdings die Annahme gemacht, welche von allen früher genannten Experimentatoren zugegeben, von ROSETTI[9]) indessen bestritten wird, dass nämlich die Dichtigkeitscurve des Wassers in der Nähe von t_m symmetrisch sei. Hierin möchte der einzige theoretisch begründete Einwand gegen die Methode zu finden sein. Von wie geringem Belang aber dieser Umstand für das Ergebniss ist, geht aus den Versuchen selber hervor. Jener Zustand, in welchem kein Strom bemerkbar war, trat nämlich bei verschieden grossen Differenzen der beiderseitigen Temperaturen ein; die gezogenen Mittelwerte stimmten aber bei allen Versuchen bis auf $0^0.04$ überein, was offenbar nicht möglich gewesen wäre, wenn eine erhebliche Abweichung der Dichtigkeitscurve von der Symmetrie vorhanden wäre.

14. Die Empfindlichkeit dieser Methode ist abhängig von der Stärke des in der Rinne entstehenden Stromes bei geringen Dichtigkeitsdifferenzen. Man kann die Geschwindigkeit dieses Stromes durch folgende Ueberlegung annähernd ermitteln. Zunächst kann man statt der Geschwindigkeit in der Rinne diejenige in der unteren Röre zu ermitteln suchen, da beide sich umgekehrt verhalten wie die betreffenden Querschnitte der Strömungen. Sodann kann man zur Vereinfachung folgenden Fall substituiren: es seien die beiden Gefässe nur unten durch eine Röre mit einander verbunden, aber es sei dafür in irgend beliebiger Weise gesorgt, dass das Niveau in beiden Gefässen constant aber um die Grösse $\triangle h$ verschieden erhalten werde. Dieses $\triangle h$ müsste dann in dem wirklich vorliegenden Falle ersetzt werden durch $\frac{\triangle d}{d} . h$, wenn h die ganze Höhe der Gefässe, d die Dichtigkeit und $\triangle d$ den Dichtigkeitsunterschied bedeutet. In dem substituirten Falle haben

7) Pogg. Ann. Erg. Bd. V.

8) Pogg. Ann. Bd. 71.

9) Pogg. Ann. Erg. Bd. V.

wir nun einen stationären Strömungszustand einer Flüssigkeit, für welchen die hydrodynamische Differentialgleichung gilt

$$1)\quad dp = \varrho\,(X dx + Y dy + Z dz) - \frac{\varrho}{2}\cdot dv^2$$

Hierin bedeutet v die Geschwindigkeit des Stromes an irgend einer Stelle des Gefässes, p den an dieser Stelle herrschenden Druck, und X, Y, Z die Componenten der bewegenden Kräfte; ϱ ist eine von der Dichtigkeit der Flüssigkeit abhängige Constante. Wenden wir Gleichung 1) auf dasjenige Gefäss an, in welchem wir das höhere Niveau supponirt haben, und wälen wir zur x Axe die vertikale von oben nach unten positiv gerechnete Richtung, so wird die Gleichung wegen $X = g$, $Y = o$, $Z = o$

$$2)\quad dp = \varrho\, g\, dx - \frac{\varrho}{2}\, dv^2$$

Integriren wir diese Gleichung von einem in der Oberfläche gelegenen Punkte ($x_0\ p_0\ v_0$) bis zu einem in der untern Röre gelegenen Punkte (x, p, v) so entsteht

$$3)\quad p - p_0 = \varrho g h - \tfrac{1}{2}\varrho\,(v - v_0^2)$$

Vernachlässigt man den Atmosphärendruck, dessen Einfluss onehin in der Differenz $p - p_0$ verschwinden würde, so ist offenbar $p_0 = o$; es ist ferner $p = (h - \triangle h)\, g\varrho$. Demnach wird Gleichung 3)

$$g\varrho \triangle h = \tfrac{1}{2}\varrho\,(v^2 - v_0^2) \text{ oder}$$

$$4)\quad v^2 - v_0^2 = 2g\triangle h$$

Da sich nun bei dem supponirten stationären Strömungszustand v u. v_0 umgekehrt verhalten, wie die Querschnitte q und Q resp. des Verbindungsrores und des aufrecht stehenden Gefässes, so ist $v_0 = v\,\frac{q}{Q}$ und es wird Gleichung 4)

$$v^2\left(1 - \frac{q^2}{Q^2}\right) = 2g\triangle h \quad \text{oder}$$

$$5)\quad v = \sqrt{\frac{2g\triangle h}{1 - \frac{q^2}{Q^2}}}$$

Setzen wir den Nenner unter dem Wurzelzeichen gleich eins, so würde dadurch keine sehr bedeutende Abweichung von dem wirklichen Falle bedingt sein, denn der Durchmesser des JOULE'schen Gefässes war 6", derj. der Verbindungsröre 1", woraus sich der Quotient $\frac{q^2}{Q^2} = \frac{1}{1296}$ ergiebt.

Näherungsweise muss daher

$$v = \sqrt{2g\triangle h}$$

oder, wenn wir den oben genannten Wert für $\triangle h$ einsetzen,

$$v = \sqrt{2gh\frac{\triangle d}{d}} \quad \text{sein.}$$

Diese für den supponirten Fall gefundene Gleichung ist sofort auf den wirklichen Fall anzuwenden, wenn wir die Annahme machen, dass der Querschnitt der Rinne nicht kleiner sei, als derjenige der untern Röre. In Wirklichkeit werden beide ungefär gleich gross gewesen sein, und den für v in Gleichung 6) gefundenen Wert können wir daher direkt auf die in der oberen Rinne beobachtete Geschwindigkeit beziehen.

15. Nehmen wir z. B. an, der Dichtigkeitsunterschied hätte ein Hunderttausendtel in beiden Gefässen betragen, so hätte sich

$$v = \sqrt{2g h.\ 0.00001}$$

ergeben müssen. Setzt man die bekannten Werte für g und h ein, g rund zu 10000 mm. gerechnet, und h = 1370 mm., so wird

$$v = 16 \text{ mm pro Sec.}$$

Diese verhältnismässig rapide Geschwindigkeit wird nun in Wirklichkeit wegen der bedeutenden Reibungshindernisse nicht annähernd erreicht. JOULE beobachtete z. B. bei den Temperaturen 5°.102 und 2°. 971 eine Geschwindigkeit in der Rinne von 280 pro Stunde oder rund 1.6 mm. pro Sec. Da nun nach der PLÜCKER-schen Gleichung für die Ausdehnung des Wassers den genannten beiden Temperaturen eine Dichtigkeitsverschiedenheit von 0.000 01 entsprechen muss, so hätte JOULE anstatt der beobachteten Geschw. von 1.6 mm. die theoretisch berechnete 16 mm. finden müssen. Es scheint bei den Versuchen von JOULE und PLAIFAIR also etwa der zehnte Teil der berechneten Geschwindigkeit zur Erscheinung gekommen zu sein. Trotzdem bietet die Methode eine ganz ausserordentliche Feinheit. Denn es wurden noch Geschwindigkeiten bis zur hundertmal kleineren Grösse als jene angefürte beobachtet, woraus dann eine Empfindlichkeit bis zu einer 10000 mal kleineren Dichtigkeitsänderung als 0.000 01 folgen würde. Die Empfindlichkeit der Methode lässt daher nichts zu wünschen übrig, was auch, ganz abgesehen von der angestellten Rechnung, direkt aus den von JOULE u. P. gegebenen Zalen hervorgeht. Es fanden sich beispielsweise bei einer Versuchsreihe die Temperaturen 4°.866

und $3^0.011$. Es war dabei ein Strom von dem wärmeren zum kälteren Gefäss in der Geschwindigkeit von 8″ engl. bemerkbar. Eine Aenderung der Temperaturen in resp. $4^0.857$ und $2^0.982$, also um $0^0.011$ und $0^0.029$ hatte eine Umkehr der Stromrichtung zur Folge und die Geschwindigkeit betrug 22″ pro Stunde.

16. Von experimenteller Seite betrachtet hat die Methode einige, freilich durch Vorsicht zu beseitigende Schwierigkeiten. Es ist einmal die Ermittelung der Durchschnittstemperatur einer so grossen Wassermasse, wobei offenbar eine grosse Sorgfalt anzuwenden ist; zweitens kann dadurch leicht ein Fehler des Resultates entstehen, dass das angewandte Wasser in beiden Gefässen der Qualität nach nicht dasselbe ist. Es ist nämlich sehr wol denkbar, dass die Menge absorbirter Gase in dem einen Gefässe grösser sei, als in dem andern und dass daraus eine von der Temperatur unabhängige Verschiedenheit des spec. Gewichtes in beiden Gefässen resultirt. Eine solche Annahme, deren Realität bei den JOULE'schen Versuchen nachträglich weder geleugnet noch bewiesen werden kann, würde nun die Folge haben, dass das für t_m gewonnene Resultat herauf oder herab gedrückt würde, jenachdem das absolute specifische Gewicht in dem wärmeren oder kälteren Gefässe das grössere wäre. Von dem hierin eventuell begründeten Uebelstand wird man sich durch sorgfältige und gleichmässige Behandlung des Wassers befreien können. Kurz sei noch auf den Uebelstand hingewiesen, dass die zu einer grossen Genauigkeit erforderliche Wassermasse eine sehr bedeutende ist. JOULE's Gefäss enthielt etwa 50 Liter.

17. Trotz der in 16 angefürten Schwierigkeiten glaube ich die JOULE-PLAYFAIR'sche Methode wegen der Feinheit und Sicherheit der ihr zu Gebote stehenden Reagentien als die vollkommenste von allen genannten bezeichnen zu sollen.

18. Von gleicher Bedeutung für sämmtliche Methoden und von gleichem Einfluss auf die Richtigkeit ihrer Resultate ist die Genauigkeit, mit welcher bei den angewandten Thermometern die Bestimmung der Fundamentalpunkte gemacht ist. Ueber den Einfluss absorbirter Gase auf die Verschiebung von t_m ist, soweit mir bekannt, nichts veröffentlicht worden.

B. Die Anwendbarkeit der in A. genannten Methoden für Meerwasser.

1. Die bisherigen Untersuchungen über die Maximaldichte des Meerwassers sind teils an natürlichem Meerwasser teils an künstlichen Lösungen von Chlornatrium angestellt. Es ist namentlich durch die Untersuchungen KARSTEN's, ROSETTI's [10]) und DEPRETZ's als festgestellt zu betrachten, 1) dass beide genannten Flüssigkeiten überhaupt ein Dichtemaximum besitzen und 2) dass dasselbe mit zunehmendem Salzgehalt schneller herabgedrückt wird als der Gefrierpunkt, so dass schon ein Zusammenfallen beider Phänomene eintritt nach KARSTEN bei einem Procentgehalt 2.24 bei — $1^0.96$, nach ROSETTI beim Procentgehalt 2.37 bei — $1^0.50$. Eine Vergleichung der von KARSTEN, ROSETTI, DEPRETZ, v. NEUMANN [11]) gegebenen Zalen scheint übrigens zu erweisen, dass das t_m beim Meerwasser weniger schnell herabgedrückt wird als bei Salzlösungen.

2. Fragt man nach der Anwendbarkeit der in A genannten Methoden zur Bestimmung des t_m für Meerwasser, so gelten zunächst alle bisher genannten Vorteile und Nachteile. Es kommen aber für die meisten Methoden noch Nachteile hinzu.

3. Drei Methoden, nämlich die der hydrostatischen Wage, die des Aräometers und die hydrodynamische JOULE's sind überhaupt nur anwendbar für ganz leichtes Meerwasser, bei welchem das t_m noch höher liegt als der Gefrierpunkt, denn da bei diesen Methoden eine Bewegung in der Flüssigkeit teils notwendig, teils nicht zu vermeiden ist, so würde wegen der frühzeitigen Eisbildung ein t_m überhaupt nicht zu beobachten sein. Bei der JOULE'schen Methode zeigt sich ausserdem auch für leichtes Meerwasser eine nicht unbedeutende freilich vermeidbare Fehlerquelle (s. unten C. 33.)

4. Von den übrigen Methoden ist die thermometrische angewandt von DEPRETZ, von v. NEUMANN und von ROSETTI. DEPRETZ fand für Meerwasser vom spec. Gewicht 1.0273 bei 20^0 bezogen auf Wasser von 20^0 $t_m = - 3.67$; v. NEUMANN für ein Meerwassergemisch vom spec. Gewicht 1.0281 bezogen auf 4^0 und auf Wasser von 4^0 $t_m = - 4.74$; ROSETTI endlich für Meerwasser vom spec. Gewicht 1.0267 bezogen auf 0 $t_m = - 3^0.21$ und für eine andere Probe vom spec. Gew. 1.0281 $t_m = - 3.90$ die DEPRETZ'sche und die ROSETTI'schen Zalen lassen sich einigermassen in Einklang bringen; dagegen weicht die v. NEUMANN'sche erheb-

[10]) Atti del Ist. Ven. XIII.

[11]) Pogg. Ann. Bd. 113.

lich ab. Die bei der thermometrischen Methode hinzukommende Schwierigkeit besteht hauptsächlich darin, den Salzgehalt des kleinen im Thermometer befindlichen Wasserquantums genau zu bestimmen. Denn wenn auch das Versuchsmaterial aus einer grösseren Quantität entnommen werden kann, so bringt doch der Process des Hineinbringens in das Thermometer immer eine Unsicherheit mit sich, da derselbe, wenn er sorgfältig ausgefürt sein soll, mit einer Erwärmung und teilweisen Verdampfung verbunden ist. Ausserdem wird das an und für sich schon höchst mühsame Verfaren noch dadurch besonders erschwert, dass ein Zerspringen des Gefässes durch plötzliche Eisbildung leicht vorkommt.

5. Für die DEPRETZ'sche resp. die von EXNER modificirte Methode ist nun eine theoretisch denkbare Minderung der Genauigkeit bei ihrer Anwendung auf Meerwasser vorhanden. Wie bei Gelegenheit der von mir angestellten Beobachtungen erwänt werden soll, muss es als warscheinlich erscheinen, dass unter gewissen Umständen im Versuchsgefäss eine Differenzirung des Salzgehaltes nach der Tiefe zu sich bildet. Nehmen wir dies vorläufig als Tatsache an, so würde das heissen, dass der Differentialquotient $\frac{dp}{dx}$ für irgend eine Stelle des Gefässes stets grösser als Null sei, wenn nämlich p den Procentgehalt an Salzen, und x die nach unten positiv gerechnete Tiefe bedeutet. Bezeichnen wir nun das spec. Gewicht der Flüssigkeit mit s in dem Sinne, dass s zugleich Funktion von p und der Temperatur t sein soll, so ist, da t und p als Funktionen von x aufgefasst werden können,

$$\frac{ds}{dx} = \frac{ds}{dp} \cdot \frac{dp}{dx} + \frac{ds.}{dt.} \cdot \frac{dt}{dx}$$

Macht man nun die Voraussetzung, dass wärend eines Abkülungs- oder Erwärmungsprozesses niemals ein labiles Gleichgewicht der Flüssigkeitsschichten eintritt, so würde das heissen, dass $\frac{ds}{dx}$ immer gleich oder grösser als Null sein muss. Da ferner $\frac{ds}{dp}$ immer positiv und nach obiger Annahme auch $\frac{dp}{dx}$ positiv ist, so hat wärend des ganzen Processes $\frac{ds}{dp} \cdot \frac{dp}{dx}$ einen positiven von Null verschiedenen Wert. Hieraus folgt dann, dass das Product $\frac{ds}{dt} \cdot \frac{dt}{dx}$ einen zeitweilig negativen Wert annehmen kann, oder mit andern Worten dass $\frac{ds}{dt}$ und $\frac{dt}{dx}$ nicht gleichzeitig durch Null zu gehen brauchen. Unter der oben gemachten Annahme einer Differenzirung des Salzgehaltes würde sich demnach ergeben, dass das Kriterium der Temperaturgleichheit in diesem Falle seine Schärfe verlöre.

6. Für die KARSTEN'sche Abkülungmethode scheint bei ihrer Anwendung auf Meerwasser kein besonderer Nachteil hinzuzukommen.

C. Angestellte Versuche.

Ich gehe nun zu der Darstellung einiger von mir gemachten Beobachtungen über, die sich auf destillirtes Wasser und zwei Meerwasserproben erstrecken.

Versuche für destillirtes Wasser nach dem Exner'schen Verfaren.

Es war ursprünglich meine Absicht, genau nach dem EEXNER'schen Vorgange zu operiren. Aus verschiedenen anzufürenden Gründen musste ich indessen das Verfaren etwas modificiren.

1. Zunächst wälte ich anstatt des grossen von EXNER angewandten, 6 Liter enthaltenden Gefässes bedeutend kleinere von etwa 200 gr. Inhalt. Die offenbaren Nachteile eines kleinen Gefässes gegen ein grosses, nämlich die geringere Differenzirung der Temperatur und ferner die grössere Geschwindigkeit der Erwärmung resp. der Abkülung glaubte ich vollständig vermeiden zu können, teils durch eine grosse Empfindlichkeit der Galvanometer teils durch umschliessende Glasgefässe, welche die Temperaturänderung verlangsamten. Die von mir angewandten Galvanometer liessen Temperaturunterschiede von $0^0.01$ mit grösster Sicherheit beobachten. Durch die Wal kleiner Gefässe vermied ich dagegen den bei grossen Gefässen unvermeidlichen Uebelstand, die Abkülung entweder im Freien bei scharfer Kälte oder im Zimmer durch sehr bedeutende Mengen von Kältemischung bewerkstelligen zu müssen. Kleinere Gefässe liessen ferner auch die Untersuchung solcher Meerwasser zu, von denen nur geringe Quantitäten vorhanden waren. Hauptsächlich bestimmte mich aber folgender Grund. Es erschien mir durchaus unwarscheinlich, dass die in A. 11. besprochenen Unregelmäsigkeiten der DEPRETZ'schen Versuche ihren Grund allein in der Trägheit der Thermometer haben sollten, und daher allein durch Anwendung von Thermoelementen vermieden werden könnten; im Gegenteil erschien es mir höchst warscheinlich, dass bei einem so grossen Gefässe, wie von DEPRETZ und EXNER benutzt worden, sich Unregel-

mässigkeiten in der wirklichen Temperatur des Wassers leicht von derartig lokaler Natur bilden können, dass sie die Angabe des Thermometers resp. des Thermoelementes durchaus nicht mehr als Durchschnittstemperatur einer grösseren Region des Gefässes erscheinen lassen. Wenn daher das Thermoelement mit seinen gut leitenden Metallen einen, im Verhältniss zum ganzen Gefäss grösseren Teil der Wassermasse beherrschte, und daher dessen Durchschnittstemperatur angab, so war aus diesem Grunde eine Steigerung der Genauigkeit bei Anwendung kleinerer Gefässe zu erwarten. Ich wälte deshalb als Versuchsgefäss entweder eine kleine Stehflasche, die infolge ihres etwas abgeplatteten Bodens und des oberen Wasserniveaus eine auch in vertikaler Richtung symmetrische Form der ganzen Wassermasse zuliess, oder bei den meisten Versuchen ein kleines cylindrisches Becherglass. Einen Einfluss der verchiedenen Form dieser beiden Gefässe habe ich nicht bemerkt bei Versuchen mit dest. Wasser.

2. Die genannten Gefässe wurden bei ihrer Anwendung in die Mitte eines 120 mm. hohen und 120 mm. weiten cylindrischen Glasgefässes gebracht, das mit einem übergreifenden, gut aufgeschliffenen und in der Mitte durchborten Deckel von derselben Glasdicke bedeckt war. Bei Anwendung der Stehflasche wurde der Hals derselben durch die Durchborung des Deckels gefürt und in demselben festgekittet, so dass die Wärmecommunication von dem äusseren Glasgefässe auf das innere Versuchsgefäss überall durch die Luft vermittelt wurde. Nur durch den Hals hätte das Wasser eine direkte Verbindung nach aussen gehabt, wenn derselbe nicht mit Watte und an seinem oberen Ende mit einem Pfropfen verschlossen gewesen wäre. Bei Anwendung des Becherglases wurde dasselbe auf drei kleine am Boden des äusseren Glasgefässes befindliche Holzstückchen gestellt. Dabei wurde in die Durchborung des Deckels eine weite Glasröre gekittet, welche dazu dienen musste, die Einbringung der noch zu beschreibenden Thermoelemente zu ermöglichen. Diese Glasröre wurde an ihrem untern Ende mit Watte, an dem oberen mit einem Pfropfen geschlossen. Ausserdem bedeckte ein Blatt Papier, das nur in der Mitte wegen Durchfürung der Thermoelemente etwas eingeschnitten war, das kleine Becherglas. Fig. 1 giebt ein Bild dieser Aufstellung.

3. Die Abkülung der so eingeschlossenen Wassermasse wurde dadurch bewirkt, dass das äussere Gefäss in ein noch grösseres in der Fig. nicht angegebenes gestellt und rings mit Kältemischung umgeben wurde. Wegen des Auftriebes bei zu dünnflüssigen Kältemischungen legte ich auf den Glasdeckel noch einen bleiernen Ring von fast gleichem Durchmesser mit demselben. Die Erwärmung geschah durch die in der Regel constante Temperatur der Zimmerluft. Dabei wurde das Deckelglas auf drei kleine Holzpflöcke gestellt und der ganze Apparat mit Papierschirmen umgeben. EXNER gibt über die Art und Weise seiner Abkülung resp. Erwärmung keine Mitteilung.

4. Eine weitere Abweichung von dem EXNER'schen Verfaren war folgende: Ein Thermoelement E's bestand aus einer Lötstelle eines am Ende flachgehämmerten dünnen Platindrahtes mit einem eben solchen Eisendraht. Zu jedem seiner Stromkreise gehörten zwei solcher Elemente. Der zur Messung der Temperatur bestimmte Stromkreis sei kurz mit Stromkreis I. bezeichnet; der andere zur Constatirung der Temperaturgleichheit im Gefässe dienende sei durch Stromkreis II. bezeichnet. Es mussten sich nun in jedem der Stromkreise offenbar noch andere Schliessungsstellen als die genannten Lötstellen befinden, durch welche die Thermoelemente untereinander und mit dem Kupferdraht des Galvanometers verbunden waren. EXNER erwänt aber mit keinem Worte derjenigen Vorsichtsmassregeln, durch welche er eine Controle über die Temperatur dieser für die Stärke des Stromes genau eben so wichtigen Schliessungsstellen bewirkt hat, obwol er für diejenige Lötstelle des Stromkreises I., welche in constanter Temperatur gehalten werden sollte, einen sehr genau beschriebenen Apparat auf das sorgfältigste herrichtete. Für die Schliessungsstellen des Stromkreises II. ist diese Unterlassung nicht von grossem Belang, da man sich sehr gut vorstellen kann, dass sich dieselben dicht nebeneinander befunden haben können und daher die gleiche Temperatur gehabt haben. Für die Schliessungsstellen des Kreises I. ist es aber schlechterdings unmöglich, die Ueberzeugung zu gewinnen, dass dieselben sich in gleicher Temperatur befunden haben, wenn man nicht annehmen will, dass die Luft in dem Laboratorium und speciell über den beiden kalten Gefässen, aus welchen die Enden der Elemente hervorragten, überall gleich warm gewesen sei, oder aber, dass der Platin- und Eisendraht von solcher Länge gewesen seien, um nach derselben Stelle des Raumes hingereicht zu haben. Im letzteren Falle hätte sich nach niedrigster Schätzung in dem vorzugsweise wichtigen Stromkreis I. der Widerstand eines 1 meter langen 0.5 mm. dicken Eisendrahtes und eines eben solchen Platindrahtes befinden müssen. Da aber EXNER für eine Temperaturdifferenz von $0^{0}.1$ einen Ausschlag von 300—500 Skalenteilen erhielt (Millimeterskala), so erschien mir diese letztere Annahme durchaus unwarscheinlich. Ich suchte daher jene thermoelektrisch einflussreichen Schliessungsstellen dadurch ganz zu vermeiden, dass ich das Platin aus dem Stromkreise entfernte und mich auf die allerdings etwas schwächer wirkenden Lötstellen von Kupfer und Eisen beschränkte. Die Koppelung meines Stromkreises II (s. Fig. 3) konnte dennoch eine sehr einfache sein. Ein etwa 50 mm. langer 0.5 mm. dicker Eisendraht wurde an seinen beiden flach gehämmerten Enden mit den flach gehämmerten Enden zweier Kupferdrähte zusammengelötet. Die andern Enden der Kupferdrähte konnten dann one weitere thermoelektrische Wirkung mit den kupfernen Zuleitungsdrähten des Galvanometers in Verbindung gesetzt werden. Die genannten drei Drähte waren gleich so gebogen, dass die beiden Lötstellen die passende

Entfernung und Richtung für ihre Stellung im Versuchsgefäss erhielten. Bis auf die Lötstellen wurden dieselben mit Lack überzogen und die beiden Kupferdrähte in eine dünne Glasröhre eingekittet. Die Koppelung für den Stromkreis I (s. Fig. 2) hätte ich ebenso einfach herstellen können, wenn es mir nicht vorteilhafter erschienen wäre, anstatt der 2 Lötstellen deren 4 zu nehmen. Die Reihenfolge der Metalle war Cu, Fe, Cu, Fe, Cu. Die beiden äussersten Kupferenden konnten dann wider one thermoelektrische Störung mit dem Galvanometer verbunden werden. Von den 4 Lötstellen brachte ich 2 nicht aufeinanderfolgende etwa als Hauptlötstellen zu bezeichnende unmittelbar neben die Lötstellen des Stromkreises II. Die beiden andern Nebenlötstellen kamen in einen noch zu beschreibenden Raum von constanter Temperatur. Durch diese Verdoppelung der Lötstellen erreichte ich den Vorteil, nahezu den doppelten Ausschlag am Galvanometer und zugleich einen noch genaueren Durchschnittswert der in der Nähe der Lötstellen vom Stromkreis II obwaltenden Temperatur zu erhalten. Fig. 2 und 3 veranschaulichen die Koppelung resp. der Stromkreise I und II.

5. Obwol die Lötstellen eine ausserordentlich geringe Dicke besassen und daher eine momentane Temperaturangabe erwarten liessen, so überzeugte ich mich von dieser Eigenschaft noch durch einen besonderen Versuch. Ich brachte die Haupt- und Nebenlötstellen des Stromkreises I in zwei grössere Wasser-gefässe von verschiedener aber constanter Temperatur; die Hauptlötstellen befanden sich im kälteren Wasser. Dadurch erhielt ich eine Verschiebung der Gleichgewichtslage der Galvanometernadel, die ich auf der Skala genau markirte. Sodann entfernte ich die Hauptlötstellen aus dem Wasser und erzeugte durch Berürung mit der Hand eine zweite Ablenkung in entgegengesetzter Richtung und von gleicher Stärke. In einem bestimmten Zeitpunkt brachte ich dann die Hauptlötstellen wider in das Wasser und beobachtete die Zeit, welche verfloss, bis die Nadel auf die erste Ablenkungsmarke zurückkehrte. Diese Schwingungsdauer erwies sich nun kaum um eine Sekunde grösser als die Dauer derjenigen Schwingung der aperiodischen Nadel, welche beim Umlegen des Commutators eintrat — ein Beweis, dass die Lötstellen nur den Bruchteil einer Sekunde brauchten, um die Temperatur des Wassers anzunehmen.

6. Endlich wurde in Bezug auf die Herstellung eines mit so grosser Sorgfalt von EXNER beschafften Raumes von constanter Temperatur eine weitere Abweichung von seinem Verfaren nötig. Ich wälte als constante Temperatur diejenige des schmelzenden Schneees. Ich brachte daher in die Nähe des Versuchsgefässes, wie in Fig. 1. ersichtlich, ein Gefäss, das ich mit schmelzendem Schnee füllte und von aussen sehr dick mit Hede umwickelte. In dasselbe fürte ich dann die Nebenlötstellen des Stromkreises I und brachte unmittelbar neben diese letzteren das Gefäss eines feinen Thermometers. Das Gefäss wurde auch von oben mit Watte dicht bedeckt, so dass sich die Temperatur in demselben mehrere Stunden constant auf 0^0 hielt. Diese Abänderung brachte mir einerseits den Vorteil, die beiden Eisendrähte in dem Stromkreis I nicht länger als 42 resp. 37 cm. nehmen zu brauchen, andererseits vereinfachte ich die Manipulationen wärend eines Versuches dadurch erheblich, was durchaus notwendig war, da ich allein experimentirte. Ich verhehlte mir zwar nicht, dass ich durch die beträchtliche auf thermoelektrischem Wege zu messende Temperaturdifferenz von 4^0 im Momente der Maximaldichte eine Einbusse an der Genauigkeit der Messung haben würde. Dieser Umstand konnte mich indessen doch nicht bestimmen, die vorhin genannten Vorteile wider aufzugeben, um so weniger als die Fehlerquelle sich verringern musste, je kleiner bei Anwendung von Meerwasser die Differenzen zwischen dem t_m und dem Nullpunkt des Thermometers wurden.

7. Die beiden für die Stromkreise erforderlichen Galvanometer waren WIEDEMANN'sche Spiegelgalvanometer. Das eine derselben, welches ich als Galv. 1 bezeichne, und das zum Stromkreise I gehörte, war ein Stalspiegelinstrument, wärend das andere Galv. 2, zu Stromkreis II gehörig, eine ringförmige Nadel hatte, durch welche zur Verstärkung der Dämpfung ein Kupferzapfen hindurchging. Der Spiegel des letztgenannten Instrumentes war gegen den Ringmagneten verstellbar. Dieser Umstand ermöglichte nun eine solche Aufstellung der Fernröre mit ihren Skalen, dass ich von demselben Sitzplatze aus durch eine leichte Wendung des Oberkörpers beide Instrumente sehr schnell hintereinander ablesen konnte. Die Entfernung der Skalen vom Spiegel betrug bei Galv. 1 1830 mm.; bei Galv. 2 3050 mm. Der Abstand der beiden Galvanometer betrug 4300 mm. Die beiden Galvanometer mussten nun 2 Haupteigenschaften besitzen: einmal sollten sie sehr empfindlich sein, um möglichst kleine Temperaturdifferenzen anzuzeigen und zweitens mussten sie nahezu aperiodisch sein, weil ich die Ablesungen in genauen Zeitintervallen von 30" machen und zwischen jeder Ablesung eine Schwingung in Folge Umlegens des Commutators sich vollziehen lassen wollte. Beide Eigenschaften erreichte ich mit Hülfe der sehr starken Dämpfungsvorrichtungen und durch Aufstellung astatisirender Magnetstäbe in ausreichendem Masse. Die bekannten bei der Applicirung dieser Stäbe erforderlichen Vorsichtsmassregeln glaube ich des Näheren nicht weiter angeben zu brauchen und ich bemerke nur, dass ich wegen der süd-ost-nordwestlichen Verbindungslinie beider Galvanometer auf die ablenkende Wirkung, welche die Stäbe des einen Galvanometers auf die Nadel des andern ausübten, die gehörige Rücksicht nahm.

8. Die schon genannte Anwendung des Stromwenders war nicht blos notwendig, weil die bedeutende Astasie der Nadeln eine erhebliche Vergrösserung der durch regelmässige und unregelmässige Schwankungen

des Erdmagnetismus bewirkten Deklinationsänderung hervorrief, sondern sie war auch von besonderem Vorteil, insofern sie alle Ausschläge in doppelter Grösse und also mit doppelter Genauigkeit beobachten liess.

9. Eine weitere Vorsichtsmassregel war noch geboten, um Aenderungen in der Empfindlichkeit des Galv. I zu controliren.[1] Diese Aenderungen wurden hervorgerufen teils durch die Schwankungen der Intensität des Erdmagnetismus, teils durch den etwas variabelen lokalen magnetischen Einfluss eines in 7.4 Meter Entfernung befindlichen eisernen Ofens, der während der Versuche freilich nicht geheizt war. Um den hieraus resultirenden Fehler für die Temperaturbestimmung zu vermeiden, nahm ich fortgesetzte Ablenkungen der Galvanometernadel durch einen kleinen 100 mm. langen Magnetstab vor, den ich, mehrmals seine Pole umlegend, jedesmal in eine constante Entfernung von 2000 mm. rechtwinklig zur Nadel brachte und zwar auf einen genau markirten Platz desjenigen Bockes, auf welchem das zu Galv. I gehörige Fernror stand. Diese Ablenkungen betrugen in ihrer doppelt gemessenen Grösse 140 bis 180 Skalenteile je nach der mehrmals geänderten Astasie der Nadel. Die Schwankungen bei ungeänderter Stellung der astatisirenden Stäbe betrugen im Laufe eines Vormittags höchstens 10 Skalenteile in der Regel viel weniger. Da ich nun das magnetische Moment des ablenkenden kleinen Stabes als constant betrachten konnte, weil derselbe lange Zeit one Berürung mit Eisen gelegen hatte, so musste die Grösse der beobachteten Ablenkung proportional sein der Empfindlichkeit des Galvanometers oder genauer derjenigen Constanten G, welche, wie sogleich zu erwänen, der galvanometrischen Temperaturbestimmung zu Grunde lag. Da diese Ablenkungen leicht und schnell zu machen waren, konnte ich dieselben zu widerholten Malen auch wärend der Versuche ausfüren. Selbstverständlich unterbrach ich für die hierzu erforderliche Zeit von etwa 2—3 Minuten die Leitung und entfernte ebenso nach geschehener Ablenkung den Magneten wider. Für das Galv. 2 war eine solche Controle nicht nötig, da dasselbe nur dazu diente, Temperaturdifferenzen qualitativ, und nicht quantitativ zu ermitteln.

10. Die Bestimmung der so eben erwänten Constanten G geschah in folgender Weise. Ich brachte die Haupt- und Nebenlötstellen in zwei mit Wasser resp. Schnee gefüllte Gefässe, die einen Temperaturunterschied von 7—10 Grad hatten. Durch genaue Thermometer, welche mit ihren Gefässen sich unmittelbar neben den Lötstellen befanden, bestimmte ich die Temperatur in beiden Gefässen bis auf $0^0.01$ und beobachtete gleichzeitig durch mehrmaliges Umlegen des Commutators den Ausschlag am Galvanometer. Waren t_1 und t_2 die Temperaturen in beiden Gefässen, s_1 und s_2 die abgelesenen Skalenteile, so gab der Quotient $\frac{s_1 - s_2}{t_1 - t_2}$ den Ausschlag des Galvanometers für die Temperaturdifferenz von 1^0 an, oder mit anderen Worten, die Constante G, mit welcher in die jeweiligen Ausschläge des Galvanometers dividirt werden musste, um die Temperaturdifferenz der Lötstellen zu erhalten. Der Wert dieser Grösse G war im Durchschnitt 110. Unmittelbar vor und nachher beobachtete ich die in 9 besprochene magnetische Ablenkung A. Der Quotient $\frac{G}{A}$ war dann eine nur noch von dem Leitungswiderstande des Galvanometers abhängige Constante, und es genügte daher die leichter controlirbaren Schwankungen von A zu beobachten, um daraus die gleichzeitigen Aenderungen von G zu finden. Trotzdem machte ich jedesmal vor und häufig nach dem Versuche eine direkte Bestimmung von G. Den Leitungswiderstand erhielt ich teils durch häufiges Putzen der Klemmschrauben teils durch die Constanz der Zimmertemperatur möglichst ungeändert, so dass derselbe für die Dauer eines Versuches jedenfalls als constant zu betrachten war.

11. In Bezug auf die angewandten Thermometer bemerke ich, dass dieselben von Küchler in Illmenau angefertigt, in 0.1 Grade geteilt waren, und eine Abschätzung bis auf $0^0.01$ zuliessen. Eine sorgfältige Calibrirung zwischen den Grenzen — 5 und + 8 ergab sich aus einer Reihe angestellter Vergleichungen mit einem Normalthermometer von Greiner. Der Nullpunkt lag für Therm. I bei $0^0.00$ und für Therm. II bei 0.20. Widerholte Untersuchungen liessen die Lage der Nullpunkte als constant erscheinen. Die Correctionen wegen des herausragenden Quecksilberfadens machte ich nach der Formel

$$t = T + N\,(T - \tau)\;0.000\,154$$

worin t die wirkliche corrigirte Temperatur; T die Angabe des Thermometers, N die Länge des herausragenden Quecksilberfadens in ganzen Graden; τ die Temperatur des herausragenden Fadens und 0.000 154 die scheinbare Ausdehnung des Quecksilbers im Glase bedeuten. Alle nachfolgend angefürten Temperaturen sind sowol in Bezug auf diese Correction als die Lage des Nullpunktes als wirkliche Temperaturen zu betrachten.

12. Im Nachfolgenden füre ich die Beobachtungszalen zweier am 10. Jan. angestellter Abkülungsversuche an. Dabei ist noch die Bemerkung notwendig, dass die unter II und III als gleichzeitig angefürten Ablesungen an beiden Galvanometern in Wirklichkeit unmittelbar hintereinander, aber längstens innerhalb 5 Sekunden gemacht wurden.

I. Beobachtungsdaten zur Bestimmung der Constanten G und zur Controle ihrer Veränderung.

Zeit.	Temp. der Haupt-lötstellen.	Temp. der Neben-lötstellen.	Temp. Differenz.	Galvanometer Ablesungen.		Galv. Ausschl.	G	A	Bemerkung.
8^h 35'	—	—	—	—	—	—	—	144.7	4 Beob.
9 38'	—	—	—	—	—	—	—	143.7	6 Beob.
9 48'	—	—	—	—	—	—	—	144.0	3 Beob.
10 6'	—	—	—	—	—	—	—	143.4	7 Beob.
10 40'	—	—	—	—	—	—	—	144.0	3 Beob.
—	9.16	0.00	9.16	22	953	931	101.6		
—	9.18	0.00	9.18	23	956	933	101.6	—	
—	9.19	0.00	9.19	21	958	937	102.0	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	144.7	8 Beob
—	9.20	0.00	9.20	19	961	942	102.4	—	
—	9.20	0.00	9.20	20	960	940	102.2	—	
11^h 17'	—	—	—	—	—	—	—	145.0	5 Beob.
11 33'	—	—	—	—	—	—	—	145.0	2 Beob.
11 38'	—	—	—	—	—	—	—	144.2	5 Beob.
11 48'	—	—	—	—	—	—	—	145.0	3 Beob.

Hieraus ergibt sich $\frac{G}{A} = \frac{102.2}{144.7} = 0.7063$ oder $G = A.\ 0.7063$.

Der Zeitpunkt, in dem beim ersten Abkülungsversuch das Dichtemaximum stattfand, war $10^h\ 2'$. Diesem Zeitpunkt entsprach eine magn. Ablenkung 143.5. Daher ist für diesen Zeitpunkt zu rechnen $G = 143.5 \times 0.7063 = 101.4$. Die analoge Rechnung für den 2ten Abkülungsversuch, bei welchem das Dichtemaximum um $11^h\ 44'$ eintrat, ergibt für diesen Zeitpunkt den Wert $G = 102.2$.

II. Beobachtungsdaten des Abkülungsversuches Nr. 1.

Zeit.	Ablesungen am Galv. 1.		Ausschlag von Galv. 1.	Ablesungen am Galv. 2.		Ausschlag am Galv. 2.	Temp. der Neben-lötstellen.	Temp. der Kälte-Mischung.
9^h 36' 30"	—	927			630	—	0°.00	− 10°.0
37' 0"	88	—	834.0	386		+ 252.5	—	—
30"	—	917	—	—	647	—		
41' 30"	—	868	—	—	665		—	
42' 0"	128	—	733.5	327		+ 334.5		—
— 30"	—	857	—		660	—	—	
46' 30"		818	—	—	670	—		—
47' 0"	171	—	643.0	305	—	+ 363.0	—	—
30"	—	810	—		666	—		
51' 30"		781	—		678	—		—
52' 0"	212		565.0	311		+ 363.0	—	
— 30"		773			670	—	0°.00	− 9°.0
55' 30"	—	759		—	628	—	—	
56' 0"	237	—	520.0	364		+ 258.5	—	
30"		755			617			—
57' 30"		750	—	—	560		—	—
58' 0"	244	—	503.5	390	—	+ 183.0	—	—
— 30"	—	745			586	—		

Zeit.	Ablesungen am Galv. 1.		Ausschlag von Galv. 1.	Ablesungen am Galv. 2.		Ausschlag am Galv. 2.	Temp. der Nebenlötstellen.	Temp. der Kälte-Mischung.
10h 0′ 30″	—	735	—	—	555	—	—	—
1′ 0″	258	—	472.0	425	—	+ 112.5	—	—
— 30″	—	725	461.0	—	520	+ 80.0	—	—
2′ 0″	270	—	450.0	455	—	+ 45.0	—	—
— 30″	—	715	442.5	—	480	0	—	—
3′ 0″	275	—	436.5	505	—	− 57.5	—	—
30″	—	708	426.0	—	415	− 129.0	—	—
4′ 0″	289	—	415.0	583	—	− 187.5	—	—
30″	—	702	—	—	376	—	—	—
8′ 30″	—	677	—	—	378	—	—	—
9′ 0″	331	—	342.5	610	—	− 227.5	—	—
— 30″	—	670	—	—	387	—	—	—
18′ 30″	—	603	—	—			0°.00	− 8°.0
	379	—						
		602						

Der Ausschlag des Galv. 2 war also Null zur Zeit $10^h\ 2'\ 30''$; für diesen Zeitpunkt ergab Galv. 1 einen Ausschlag von 442.5. Der zugehörige Wert von G war 101.4. Die von Galv. 1 angezeigte Temp. betrug daher $\frac{442.5}{101.4} = 4^0.36 = t_m$. Die durchschnittliche Zeit der Abkülung war für diesen Versuch 6.5 Minuten pro 1 Grad.

III. Beobachtungsdaten des Abkülungsversuches Nr. 3.

Zeit	Ablesungen am Galv. 1		Ausschlag von Galv. 1	Ablesungen am Galv. 2		Ausschlag am Galv. 2	Temp. der Nebenlötstellen	Temp. der Kälte-Mischung
11h 15′ 30″	—	851	—	—	565	—	0°.00	− 5°.0
16′ 0″	139	822	697.5	342	—	+ 225.5	—	—
— 30″	—	822	—	—	570	—	—	—
20′ 30″	—	800	—	—	595	—		—
21′ 0″	170	—	625.0	312	—	+ 282.5	—	—
— 30″	—	790	—	—	594	—	—	—
25′ 30″	—	768	—	—	605	—	—	—
26′ 0″	195		569.0	304	—	+ 294.5	—	—
30″	—	760	—	—	592	—	—	—
30′ 30″	—	744	—		585	—	—	—
31′ 0″	220	—	521.0	302	—	+ 278.5	—	—
— 30″	—	738	—	—	576	—	0°.00	—
35′ 30″	—	725	—	—	557	—	—	—
36′ 0″	239	—	483.5	336	—	+ 217.5	—	—
— 30″	—	720	—	—	550	—	—	—
40′ 30″	—	703	—	—	520	—	—	—
41′ 0″	248	—	452.5	362	—	+ 148.0	—	—
— 30″	—	698	—	—	500	—	—	—
42′ 30″	—	692	—	—	480	—	—	—
43′ 0″	256	—	434.0	390	—	+ 72.5	—	—
30″	—	688	429.0	—	445	+ 34.0	—	—
44′ 0″	262	—	423.5	432	—	− 5.5	—	—
— 30″	—	683	418.5	—	408	− 43.0	—	—
45′ 0″	267	—	414.5	470	—	− 78.0	—	—
— 30″	—	680	409.5	—	376	− 107.5	—	—
46′ 0″	274	—	403.0	497	—	− 130.5	0°.00	− 4°.5
30″	—	674	—	—	357	—	—	—

Der Durchgang von Galv. 2 durch die Gleichgewichtslage erfolgte demnach zwischen 43′ 30″ und 44′ 0″ oder genauer zur Zeit 43′ 55″. Um diese Zeit betrug der Ausschlag von Galv. 1. 424.3 Skalenteile. Der zugehörige Wert von G war 102.2, daraus folgt mithin $t_m = \frac{424.3}{102.2} = 4^0.15$. Die durchschnittliche Zeit der Abkülung war für diesen Versuch 10′.3 pro 1⁰.

13. Da die übrigen angestellten Versuche in derselben Weise verliefen, so glaube ich mich darauf beschränken zu können, nur die Resultate derselben zusammenzustellen. Wie schon aus den beiden angefürten Versuchen hervorgeht, machte sich ein unverkennbarer Einfluss der Geschwindigkeit der Abkülung resp. der Erwärmung auf das resultirende t_m geltend.

Ich stelle daher die pro 1⁰ berechnete Durchschnittszeit neben die Resultate.

a) Erwärmungsversuche.

No.	t_m	Geschwindigkeit der Erwärmung pro 1⁰
1	3⁰.94	10′.5
2	4⁰.19	12′.4
3	4⁰.21	24′.0

b) Abkülungsversuche.

No.	t_m	Geschwindigkeit der Abkülung pro 1⁰
1	4⁰.36	6′.5
2	4⁰.20	10′.0
3	4⁰.15	10′.3
4	4⁰.03	16′.0
5	3⁰.94	21′.0

14. Aus diesen Resultaten geht nun zunächst hervor, dass bei den von mir angewandten Gefässen eine Verlangsamung des Erwärmungsprocesses den Wert für t_m vergrösserte und dass umgekehrt die Verlangsamung des Abkülungsprocesses den Wert von t_m verkleinerte. Zwischen den Geschwindigkeiten von etwa 10 Min. und 22 Min. findet ein Hinübergreifen der Abkülungs- und Erwärmungsresultate statt zwischen den Grenzen 3⁰.94 und 4⁰.21. Nimmt man also zwischen diesen beiden, in Bezug auf ihre Abkülungs- und Erwärmungszeiten symmetrisch liegenden Temperaturen das Mittel, so würde daraus resultiren $t_m = 4^0.07$, ein Wert der mit dem von KOPP und ROSETTI gefundenen übereinstimmt.

15. Zur Erklärung des soeben besprochenen Einflusses der Geschwindigkeit der Temperaturänderung auf den Wert von t_m muss die Ursache, dass etwa die Thermoelemente in ihren Angaben hinter der wirklichen Temperatur zurückgeblieben wären, als ausgeschlossen erscheinen mit Rücksicht auf den in 5 angefürten Versuch. Ebenso glaube ich die Ursache hiervon nicht in einem andern Fehler der galvanometrischen Temperaturbestimmung suchen zu sollen. Daher bleibt nur die Annahme übrig, dass solche Unregelmässigkeiten eintreten, welche ein zeitweilig labiles Gleichgewicht mit sich führen. Dadurch würde sich nämlich die in A. 6 gemachte theoretische Voraussetzung, dass immer $\frac{ds}{dx} \geqq 0$ sei, als in Wirklichkeit nicht genau richtig erweisen und daher auch die Folgerung zulassen, das $\frac{ds}{dt}$ und $\frac{dt}{dx}$ nicht gleichzeitig den Wert Null zu haben brauchen; oder mit andern Worten, dass die Gleichheit der Temperatur in Wirklichkeit kein ganz scharfes Kriterium ist für die Maximaldichte.

16. Die grössere Abweichung der von mir gewonnenen, Einzelresultate untereinander im Vergleich mit den von EXNER gefundenen, ist im allgemeinen nicht zu leugnen. Diejenigen meiner Versuche aber, welche unter denselben Bedingungen angestellt waren, wie z. B. die Abkülungsversuche No. 2 und No. 3, stimmten ebenso gut zusammen, wie die Einzelresultate EXNER's Hätte ich mich also darauf beschränkt, unter denselben Bedingungen auch die anderen Versuche zu machen, so würde ich voraussichtlich eine ebenso vollständige Uebereinstimmung erzielt haben. Wenn man daher annimmt, was bei dem grossen von EXNER angewandten Gefässe höchst warscheinlich ist, dass derselbe seine Abkülungs- und Erwärmungsversuche je unter denselben Bedingungen angestellt hat, so hat die grosse Uebereinstimmung seiner Einzelresultate nichts auffallendes mehr; denn dieselbe gibt dann nur einen Beleg für die Exactheit der galvanometrischen Temperaturbestimmung, lässt dagegen kein Urteil zu, weder über die Zuverlässigkeit des gefundenen Wertes für t_m noch über die Sicherheit der, der Methode zu Grunde liegenden Voraussetzungen.

17. Schränkt man nun auch die von EXNER in Anspruch genommene Schärfe der Methode etwas ein, so bleibt dennoch, wie aus meinen Beobachtungen hervorgeht, ein solcher Grad der Genauigkeit übrig, der diese Methode immerhin als eine der besten erscheinen lässt.

Versuche für destillirtes Wasser nach der KARSTEN'schen Abkülungsmethode.

18. Die Versuche, welche ich nach der Abkülungsmethode machte, haben einen bedeutend einfacheren Character. Das zu untersuchende Wasser befand sich in einem genau kugelförmigen Kolben von 60 mm. Durchmesser. Der gleichmässigeren und langsameren Wärmecommunication wegen schloss ich den Kolben in ein grösseres Glasgefäss von derselben Art ein, wie das in Fig. 1. dargestellte äussere Glasgefäss. Die Durchborung des Deckels war hier dem engeren Halse des Kolbens entsprechend kleiner. Eins der in 11. genannten Thermometer wurde mit seinem Gefäss genau in die Mitte des Kolbens gebracht. Ich beobachtete nach einem vor mir stehenden Sekundenzeiger in Zeitintervallen von 30″ die Temperatur.

19. Da alle Versuche in genau gleichmässiger Weise verliefen, füre ich im Folgenden nur einige Beobachtungszalen eines solchen Versuches an.

Zeit	Temperatur	Zunahme d. Temp. in tausendtel Graden pro 1. Min. berechnet	
— —	— —	—	
36′ 0″	2°.22	—	
41′ 0″	2°.76	108	
46′ 0″	3°.20	88	
48′ 0″	3°.33	65	
50′ 0″	3°.50	85	
52′ 0″	3°.62	60	
54′ 0″	3°.74	60	
55′ 0″	3°.80	60	
56′ 0″	3°.80	0	Temp. der Luft
57′ 0″	3°.82	40	10°.9
58′ 0″	3°.83	10	
59′ 0″	3°.85	20	
0′ 0″	3°.87	20	
1′ 0″	3°.83	— 40	
2′ 0″	3°.85	20	
3′ 0″	4°.00	150	
4′ 0″	4°.25	250	
5′ 0″	4°.40	150	
6′ 0″	4°.52	120	
7′ 0″	4°.62	100	
8′ 0″	4°.70	80	
9′ 0″	4°.80	100	
10′ 0″	4°.85	50	
11′ 0″	4°.90	50	
12′ 0″	5°.00	100	
13′ 0″	5°.05	50	
14′ 0″	5°.11	60	
15′ 0″	5°.20	90	
20′ 0″	5°.50	60	
25′ 0″	5°.85	70	
— —	— —	—	

Zwischen den Temperaturen 3°.80 und 3°.85 im Mittel also bei 3°.82 zeigt sich ein plötzlicher Stillstand des Thermometers. In 7 Minuten rückt hier das Thermometer nur um 0°.05 in die Höhe; sodann steigt dasselbe mit einer Geschwindigkeit, welche die aus dem ganzen Versuch hergeleitete Durchnittsgeschw. von 13 Min. pro 1 Grad oder 0°.077 pro 1 Min. um das Doppelte bis Dreifache übersteigt bis zu einer Temperatur von 4°.80; von dort an beginnt wider ein gleichmässiges Steigen.

20. Bei allen nach dieser Methode angestellten Versuchen habe ich sowol bei Erwärmungs- als bei Abkülungsversuchen ausnahmlos beobachtet

1. einen plötzlichen Stillstand des Thermometers in der Nähe von t_m und
2. nach diesem Stillstand ein zeitweilig schnelleres Steigen resp. Sinken, als der durchschnittlich berechneten Geschwindigkeit entsprach.

21. Ich fand folgende Resultate

a. Erwärmungsversuche.

t_m	Durchschn. Geschw. d. Erw. pro 1 Grad
3°.75	8'
3°.90	10'.5
3°.83	11'.1
3°.87	12'.4
3°.85	12'.3
3°.82	13'.0
3°.85	14'.0
3°.90	19'.0

b. Abkülungsversuche.

t_m	Durchschn. Gew. d. Abk. pro 1 Grad
4°.90	6'
4°.67	7'.1
4°.62	8'.0
4°.50	9'.0
4°.50	10'.0
4°.40	16'.0
4°.35	21'.0

Es zeigt sich hier ein analoger Einfluss der Geschwindigkeit der Temperaturänderung wie bei den nach der EXNER'schen Methode angestellten galvanometrischen Versuchen, nur mit dem Unterschiede, dass bei zunehmender Verlangsamung die resultirenden Werte für t_m bei Erwärmungs- und Abkülungsversuchen nicht zusammentreffen. Um nun einen Mittelwert aus den Versuchen unter a. und b. zu erhalten, können offenbar nur diejenigen Versuche mit einander verglichen werden, deren Durchschnittsgeschwindigkeiten nahezu dieselben sind. Die Abkülungsversuche, deren Geschwindigkeiten zwischen 10' und 21' liegen, ergeben einen Wert von t_m zwischen den Grenzen 4°.50 und 4°.35; die entsprechenden Erwärmungsversuche ergeben t_m zwischen 3°.82 und 3°.90 liegend. Daraus berechnet sich dann eine mittlerer Wert $t_m = 4°.14$.

Versuche für destillirtes Wasser nach der JOULE-PLAYFAIR'schen Methode.

22. Der von mir angewandte Apparat Fig. 4 hatte erheblich kleinere Dimensionen als der in A. 13 beschriebene ursprünglich von JOULE und PLAYFAIR benutzte. Anstatt des Inhaltes von 50 Liter besass der Apparat nur einen solchen von nahezu 4 Liter. Um durch diese Verkleinerung die Genauigkeit des Verfarens nicht allzusehr beeinflussen zu lassen, verringerte ich vorzugsweise die Weite der aufrechtstehenden communicirenden Gefässe. Der Apparat war aus Zinkblech angefertigt; die Höhe der beiden aufrechtstehenden cylindrischen Gefässe betrug 1 m., der Durchmesser derselben nahezu 50 mm. Die obere Rinne hatte eine Breite von 20 mm. und eine Tiefe von 26 mm. War der Apparat gefüllt, so betrug die Tiefe des Wassers in der Rinne etwa 16 mm. Das untere Verbindungsror war durch einen Han geschlossen, dessen geringste Weite den Durchmesser 13 mm. hatte. Den in der oberen Rinne entstehenden Strom beobachtete ich in folgender Weise. Der Rand der Rinne war auf beiden Seiten in der Mitte durch angesetzte Blechstücke zu einer nach aussen liegenden Fläche erweitert. Auf diesem Ansatz war ein kleiner 200 mm. langer Stab senkrecht angebracht, der an seinem oberen Ende eine äusserst dünne, quer über die Rinne laufende Axe aus polirtem Stal trug. Um diese Axe drehte sich mit denkbar geringster Reibung ein sehr leichter in die Rinne herabhängender Zeiger der zum grössten Teil aus einem Strohhalm hergestellt war. An dem unteren in der Rinne befindlichen Teil dieses Zeigers war ein Glimmerblättchen von 13 mm. im Quadrat senkrecht gegen die Stromrichtung befestigt und zwar derart, dass es bei der Bewegung des Zeigers sehr nahe über den Boden der Rinne fortgefürt wurde. Der Apparat wurde soweit gefüllt, dass das Glimmerblättchen sich auch mit seinem oberen Rande ganz unter dem Niveau des Wassers befand, die geringste Bewegung in der Rinne musste dann das Glimmerblättchen und mit demselben den Zeiger fortführen. Der letztere hing durch seine Schwere bei ruhigem Wasser senkrecht, trug aber an seinem oberen Ende ein kleines Gegengewicht, welches so abgeglichen war, dass sich der Zeiger nur sehr langsam in die vertikale Richtung einstellte. Entstand nun ein stationärer Strom in der Rinne, so musste der Zeiger eine constante Ablenkung zeigen. Diese Ablenkung beobachtete ich mit Hülfe zweier auf beiden Seiten der Rinne angebrachter Skalen. Die Teilstriche beider Skalen stimmten vollständig in ihrer Entfernung von einander überein, da die Skalen durch Zerschneiden einer einzigen gewonnen waren. Daher konnte ich die Stellung des Zeigers auf das Genaueste ablesen, wenn ich mein Auge so stellte, dass zwei zusammen gehörige dem Zeiger zunächst befindliche Teilstriche coincidirten. Die Entfernung der Teilstriche entsprach einer Drehung des Zeigers um etwa 20 Bogenminuten, und konnte ich die Zehntel eines solchen Skalenteiles mit Sicherheit abschätzen. Gegen Luftströmungen wurde der Zeiger vorzugsweise durch einen Glascylinder geschützt, welcher die Genauigkeit der Ablesung nicht beeinträchtigte. Um die Temperaturänderungen in dem Apparat möglichst langsam vor sich gehen zu lassen, war derselbe mit Hede umwinkelt. Die Mischung des Wassers geschah durch zwei lange Zinkdrähte, an welche mehrere durchbohrte Blechscheiben angesetzt waren. Zugleich waren an denselben die Thermometer befestigt und zwar derartig, dass beim Auf-

und Niederfüren der Dräthe die Thermometergefässe symmetrisch zur halben Höhe der Wassersäulen gefürt wurden. Die Manipulationen einer Beobachtung waren folgende. Die Rinne wurde auf beiden Seiten durch zwei hölzerne Schieber abgesperrt; der Han der untern Röre wurde geschlossen; sodann wurde das Rürwerk etwa 10 bis 12 mal auf und nieder bewegt; die Thermometer wurden abgelesen. Darauf wurden zuerst die Schieber vorsichtig entfernt und, nachdem sich das Niveau in beiden Gefässen ausgeglichen, wurde der Han mit möglichster Vermeidung jeglicher Erschütterung geöffnet. Sobald die Ablenkung dann eine constante Grösse angenommen, schloss ich den Han, setzte die Schieber wider ein, rürte das Wasser in jedem Gefässe wider wie vorher durch und machte abermals eine Temperaturablesung.

23. Obwol der Apparat nicht die Feinheit des von JOULE und PLAYFAIR angewandten hatte, war doch seine Empfindlichkeit sehr gross, wie aus folgendem Versuch hervorgeht. Beide Gefässe waren mit Meerwasser vom spec. Gew. 1.013.560 gefüllt, welches vorher wol durchgemischt war und in beiden Gefässen genau dieselbe Temperatur bei mehrmaliger Ablesung zeigte. Ein Strom war daher in der Rinne nicht bemerkbar. Darauf mischte ich 0.5 gr. dest. Wasser unter das Meerwasser der einen Röre. Hierdurch musste eine Verringerung des spec. Gewichtes in diesem Gefässe von 0.000003 eintreten, da das zugesetzte Wasser den 4000ten Teil des in dem einen Gefäss befindlichen Meerwassers betrug. Es war in Folge dieser Verdünnung nun ein Strom von dem leichteren Wasser nach dem schwereren zu bemerkbar, der einen Ausschlag des Zeigers um 2 volle Skalenteile bewirkte. Da ich, wie schon erwänt, die Bruchteile eines Skalenteiles noch ablesen konnte, so liess der Apparat Dichtigkeitsunterschiede von weniger als 0.000001 sehr gut erkennen.

24. Da es bei der Bestimmung der Maximaldichte mit Hülfe dieses Apparates weniger darauf ankommt, die absolute Geschwindigkeit in der oberen Rinne zu kennen, als vielmehr darauf, die Richtung des Stromes festzustellen und ein relatives Mass für die Geschwindigkeit zu gewinnen, so habe ich keine Versuche unternommen, um aus der beobachteten Ablenkung des Zeigers die wirkliche Geschwindigkeit des Stromes zu ermitteln. Es wären dazu besondere Vorsichtsmassregeln nötig gewesen, da die Grösse dieses Ausschlages eine ziemlich complicirte Funktion solcher Umstände ist, die bei verschiedener Aufstellung des Apparates variabel sind. Das statische Moment des Zeigers z. B. musste sich ändern mit der Grösse des unter dem Wasserniveau befindlichen Teiles des Zeigers. Für eine und dieselbe Aufstellung des Apparates konnte ich indessen diese die Ablenkung influenzirenden Umstände als constant betrachten. Es musste dann im Wesentlichen die Stromgeschwindigkeit proportional sein dem sinus des Ablenkungswinkels und da die beobachteten Winkel alle sehr klein waren, so setzte ich für eine Versuchsreihe die beobachteten Ablenkungen der Geschwindigkeit direkt proportional.

25. Im Folgenden gebe ich die Beobachtungszalen zweier für destillirtes Wasser unternommener Versuchsreihen. Dabei sind die angegebenen Temperaturen selbst schon das Mittel aus zwei vor und nach stattgehabtem Strome gemachten Thermometerablesungen. Die Temperaturänderung wärend eines Versuches betrug höchstens $0^{0}.05$.

I.

Links	Rechts	Mittel	Stromrichtung	Stromstärke in Skalenteilen
$1^{0}.89$	$4^{0}.59$	$3^{0}.24$	von links nach rechts	2.0
$2^{0}.02$	$4^{0}.55$	$3^{0}.28$	do.	1.8
$2^{0}.27$	$4^{0}.60$	$3^{0}.43$	do.	1.5
$2^{0}.72$	$4^{0}.72$	$3^{0}.72$	do.	0.8
$2^{0}.99$	$4^{0}.79$	$3^{0}.89$	do.	0.2
$3^{0}.09$	$4^{0}.81$	$3^{0}.95$	kein Strom	0.0
$3^{0}.17$	$4^{0}.86$	$4^{0}.01$	do.	0.0
$3^{0}.26$	$4^{0}.90$	$4^{0}.08$	von rechts nach links	0.2
$3^{0}.47$	$4^{0}.99$	$4^{0}.23$	do.	0.4
$4^{0}.10$	$5^{0}.13$	$4^{0}.61$	do.	0.8

Hieraus ergibt sich, dass kein Strom stattfand resp. bemerkt wurde bei den Temperaturen von $3^{0}.12$ in dem einen links befindlichen Gefässe und $4^{0}.84$ in dem andern rechts befindlichen. Zufolge der in A. 13. gemachten Voraussetzung über die Symmetrie der Dichtigkeitscurve muss daher das gesuchte t_m das arithmetische Mittel aus den soeben genannten durch Interpolation gefundenen Zalen sein. Es folgt mithin $t_m = 3^{0}.98$.

II.

Links	Rechts	Mittel	Stromrichtung	Stromstärke
2°.26	4°.40	3°.33	von links nach rechts	3.6
2°.62	4°.51	3°.56	do.	3.0
3°.08	4°.67	3°.87	do.	0.7
3°.22	4°.72	3°.97	do.	1.0
3°.33	4°.78	4°.05	do.	0.8
3°.41	4°.82	4°.11	do.	0.7
3°.47	4°.87	4°.17	do.	0.1
3°.55	4°.90	4°.22	von rechts nach links	0.2
3°.89	5°.27	4°.58	do.	0.8

Hieraus folgt, dass eine Umkehr des Stromes stattfand bei den Temperaturen von 3°.50 im links befindlichen Gefäss und 4°.88 in dem rechts befindlichen. Es ergibt sich daraus $t_m = 4^0.19$.

Aus I und II folgt im Mittel $t_m = 4^0.08$.

26. Die drei von mir angewandten Methoden zur Ermittelung des t_m für destillirtes Wasser ergaben somit die nicht sehr abweichenden Resultate:

Galvanometr. Methode	4°.07
Abkülungs Methode	4°.14
Hydrodyamische Methode	4°.08
Mittel	4°.10

Versuche mit Ostseewasser vom Adlersgrund.

27. Das mir zu Gebote stehende sehr leichte Ostseewasser war im Sommer vorigen Jares auf dem Adlersgrund (14° 20′ 5″ Ost. v. Gr. und 54° 46′ 1″ N.) geschöpft und seit jener Zeit in gut verschlossenen Flaschen aufbewart. Das spec. Gewicht zweier Proben, die ich nach der Exner'schen Methode untersuchte, war reducirt auf 17½° gegen Wasser von derselben Temperatur:

Flasche I b 1.00602
» I a 1.00599

Die spec. Gewichtsbestimmungen wurden mit den Normalaräometern des hiesigen physikalischen Instituts gemacht. Der Unterschied zwischen I b und I a ist so gering, dass eine Aenderung von irgend merklicher Grösse daraus für das t_m nicht erwartet werden kann.

28. Da das Beobachtungsverfaren genau dasselbe war wie bei den für destillirtes Wasser dargestellten Versuchen, so gebe ich nur die gewonnenen Einzelresultate an

a) Erwärmungsversuche		b) Abkülungsversuche	
t_m	Durchschn. Geschw. d. Erw. pro 1°	t_m	Durchschn. Geschw. d. Abkül. pro 1°
2°.42	23′	2°.41	13′
2°.26	34′	2°.46	13′

29. Eine Anzal anderer nach dieser Methode angestellter Abkülungsversuche musste ich leider verwerfen, da sich bei denselben höchst warscheinlich ein schon in B 5 angedeuteter Fehler eingestellt hat. Wärend nämlich bei den vorstehend unter a) und b) angefürten Resultaten das unter 1. beschriebene Becherglas als Versuchsgefäss diente, hatte ich bei jenen fehlgeschlagenen Versuchen die ebenfalls in 1. genannte kleine Stehflasche angewandt. Bedenkt man nun, dass bei dem Abkülungsprocess der Hals dieser Flasche erheblich kälter sein musste, als das Wasser in der Flasche, so ist klar, dass sich Condensationswasser in kleinen Tropfen am innern Halse der Flasche bilden musste, und allmälig in das Gefäss zurückfliessen konnte. Dadurch würde dann jener in B 5 fingirte Zustand realisirt sein, bei welchem eine Zunahme des Salzgehaltes nach der Tiefe zu stattfindet, und die Temperaturgleichheit würde kein scharfes Kriterium mehr sein für die Maximaldichte. In der Tat zeigten jene Versuche eine von den unter a) und b) angefürten erhebliche Ab

weichung; sie ergaben die Temperaturen $2^0.70$; $2^0.75$; $2^0.80$. Bei Anwendung des Becherglases war die Einwirkung dieser genannten Fehlerquelle nur in äusserst geringem Masse möglich. Denn in diesem Falle musste sich das Condensationswasser vorzugsweise an den äusseren von Kältemischung unmittelbar umgebenen cylindrischen Deckelglase ansammeln und konnte demnach nicht in das Becherglas zurückfliessen.

30. Wegen der geringen Anzal der unter a) und b) angefürten Resultate liess sich ein Einfluss der Geschwindigkeit der Abkülung auf das resultirte t_m nicht nachweisen. Daher nehme ich aus jenen 4 Resultaten das arithmetische Mittel als den warscheinlichsten Wert für t_m an. Es ergibt sich $t_m = 2^0.39$.

31. Die Versuche, welche ich mit demselben Ostseewasser nach der KARSTEN'schen Abkülungsmethode anstellte, verliefen ebenso regelmässig, wie diejenigen für destillirtes Wasser. Ich erhielt

a) Erwärmungsversuche.

t_m	Durchschnittliche Zeit d. Erw pro 1^0.
$2^0.08$	22'
$2^0.18$	20'

b) Abkülungsversuche.

t_m	Durchnittliche Zeit d. Abk. pro 1^0.
$2^0.73$	14'
$2^0.63$	15'

Das Mittel aus diesen Versuchen beträgt $t_m = 2^0.39$.

32. Um auch die hydrodynamische, JOULE-PLAYFAIR'sche Methode auf dasselbe Meerwasser anwenden zu können, stellte ich ein Gemisch her aus 6 anderen vom Adlersgrund geschöpften Flaschen. Das spec. Gewicht der Mischung betrug 1.00597; dasjenige der einzelnen Flaschen schwankte zwischen 1.00576 und 1.00619. Der Unterschied von dem spec. Gew. des vorhin genannten Wassers war so klein, dass die für t_m resultirenden Werte unmittelbar mit einander verglichen werden konnten.

33. Bei der Anwendung dieser hydrodynamischen Methode für Meerwasser ist nun eine ganz besondere Vorsicht nötig. Denn es ist klar, dass, wenn das Wasser in dem einen Gefässe des Apparates nur um einen äusserst geringen Bruchteil salzhaltiger ist, als in dem andern Gefässe, sofort eine Verschiebung des für t_m zu erwartenden Wertes eintritt. Da es nun nötig ist eine Temperaturdifferenz von 1 bis 2 Grad in beiden Gefässen herzustellen, so konnte sehr leicht ein Fehler entstehen, wenn die Erwärmung des einen Gefässes durch Zusatz von erwärmtem Meerwasser geschah. Ich külte daher die gesammte Wassermasse zuvor in einer grossen Flasche bis unter die Temperatur des Dichtemaximums ab; mischte sodann das Wasser gehörig durch und brachte es in den Apparat. Darauf erhöhte ich durch widerholtes Eintauchen eines bis auf etwa 40^0 erwärmten Glasstabes die Temperatur in dem einen Gefässe um die gewünschte Grösse.

34. Die Beobachtungszalen der Versuche sind die folgenden:

a)

Links.	Rechts.	Mittel.	Stromrichtung.	Stromstärke in Skalenteilen.
$0^0.55$	$2^0.05$	$1^0.30$	von links nach rechts	4.4
$0^0.93$	$2^0.42$	$1^0.67$	do. do.	3.4
$1^0.09$	$2^0.80$	$1^0.94$	do. do.	2.5
$1^0.37$	$2^0.90$	$2^0.13$	do. do.	1.8
$1^0.66$	$3^0.05$	$2^0.35$	do. do.	0.8
$1^0.82$	$3^0.11$	$2^0.46$	do. do.	0.1
$1^0.96$	$3^0.21$	$2^0.58$	von rechts nach links	0 2
$2^0.38$	$3^0.45$	$2^0.91$	do. do.	0.8

b)

Links.	Rechts.	Mittel.	Stromrichtung.	Stromstärke in Skalenteilen.
$1^0.74$	$2^0.82$	$2^0.28$	von links nach rechts	0.4
$1^0.80$	$3^0.25$	$2^0.52$	|	0.0
$1^0.85$	$3^0.37$	$2^0.61$	von rechts nach links	0.2
$1^0.93$	$3^0.67$	$2^0.80$	do. do.	0.6

Aus a) folgt demnach für t_m der Wert $2^0.50$ und aus b) der Wert $2^0.52$; im Mittel also $2^0.51$.

34. Die drei von mir angewandten Methoden zur Ermittelung des t_m für Ostseewasser vom spec. G. 1.00600 ergaben demnach die nicht erheblich abweichenden Resultate

Galvanom. Methode	$2^0.39$
Abkülungs Methode	$2^0.39$
Hydrodynamische Methode	$2^0.51$.
Mittel	$2^0.43$.

Versuche mit Meerwasser aus dem Kieler Hafen.

35. Zwei Versuche mit Meerwasser, dem hiesigen Hafen entnommen, ergaben nach der Abkülungsmethode:

a) Erwärmungsversuch.

t_m	Geschw. d. Erwärmung pro
$0^0.20$	10 ′

b) Abkülungsversuch.

t_m	Geschw. d. Abkülung
$0^0.70$	11 ′

Hieraus folgt im Mittel $t_m = 0^0.45$. Das spec. Gewicht des Wassers betrug 1.01356.

Um die im Obigen gefundenen Resultate mit den von KARSTEN und ROSETTI für Salzlösungen gefundenen vergleichen zu können, stelle ich folgende Tabelle auf, deren letzte Colonne die von mir gemachten Beobachtungen enthält. Der Procentgehalt des Meerwassers vom Adlersgrund berechnete sich zu 0.79; derjenige des hiesigen Hafenwassers zu 1.77.

Procent-Gehalt an Salzen.	Temperatur d. Maximaldichte. für Kochsalzlösungen nach KARSTEN	Temperatur d. Maximaldichte. für Kochsalzlösungen nach ROSETTI	für Meerwasser beob.
0.00	$3^0.92$	$4^0.07$	$4^0.10$
0.50	$2^0.70$	$3^0.00$	
0.79	$1^0.99$	$2^0.31$	$2^0.43$
1.00	$1^0.46$	$1^0.77$	
1.77	$-0^0.50$	$-0^0.02$	$+0^0.45$
2.00	$-1^0.12$	$-0^0.58$	

Demnach scheint sich die Bemerkung ROSETTI's, dass bei Salzlösungen die Temperatur der Maximaldichte schneller herabgedrückt werde, als bei gleichprocentigem Meerwasser zu bestätigen.

KIEL, im Februar 1877.

Fig. 1.

Galv. 2.

Galv. 1.

Fig. 4.

Cu. Fe. Cu. Fe. Cu.

Fig. 2.

Cu.

Cu.

Fe.

Fig. 3.

UEBER

LAICHEN UND ENTWICKLUNG DES HERINGS

in der westlichen Ostsee.

Von

DR. C. KUPFFER.

Seit die Commission im Jahre 1874 den ersten Bericht[1]) über ihre Untersuchungen der Schlei als eines vom Hering besonders bevorzugten Laichgebiets erstattet hatte, sind von derselben mehrfach weitere Beobachtungen über das Laichen und die Entwicklung des Herings angestellt worden. Diese Arbeiten sind zwar nicht so weit gediehen, dass die Commission bereits gegenwärtig abschliessend über irgend eine der einschlägigen Fragen berichten könnte, indessen haben doch einzelne Abschnitte ihrer Aufgabe so weit gefördert werden können, dass es statthaft erscheint, dieselben zu veröffentlichen. Insbesondere hat sich eine befriedigende Kenntniss der Entwicklung des Herings im Ei erlangen lassen und es ist auch gelungen, die bei einer Länge von ungefähr 5.2—5.5$^{mm.}$ ausschlüpfenden Fischlein so lange in Aquarien zu erhalten, bis sie fast die doppelte Länge von 9—10$^{mm.}$ erreichten und den letzten Rest ihres Nahrungsdotters konsumirt hatten. Weiter aber liess sich bisher die Aufzucht in Aquarien, trotz aller darauf verwandten Mühe, nicht führen, die Brut ging zu Grunde. — Es fehlt daher der Commission zur Zeit noch an der sichern Kenntniss derjenigen Wachsthums- und Entwicklungsstufen der Heringsbrut, die zwischen der oben characterisirten und jener liegen, auf welcher die jungen Fischlein dem ganzen Habitus nach als Heringe zu erkennen sind und diesen Habitus erlangen sie erst bei einer Gesammtlänge von 3.8—4$^{cm.}$

Die Kenntniss der Laichzeit und Laichplätze hat nicht erheblich gefördert werden können und es erstrecken sich die Erfahrungen, die die Commission in dieser Hinsicht zu erlangen vermochte, nicht weit über den Bereich der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste und des grossen Belts hinaus. Einige zuverlässige Mittheilungen aus Travemünde und von der Mecklenburgischen Küste ergänzen diese Erfahrungen, nach welchen sich Folgendes aussagen lasst: Der Frühjahrshering laicht in schwach salzigem Wasser an seichten Stellen in der Zeit von Anfang April bis Mitte Juni. Die Hauptlaichzeit fällt in den April und Mai. Der Herbsthering frequentirt die Laichplätze des Frühjahrsherings nicht. Ueberhaupt hat sich in den Buchten der Schleswig-Holsteinischen Küste ein Laichplatz des Herbstherings mit Sicherheit nicht nachweisen lassen.

Der Herbsthering laicht dagegen im salzigeren Wasser des grossen Belts und an einigen Stellen der Mecklenburgischen Küste im September bis Mitte October. Ein Hauptlaichplatz findet sich im nördlichen Theil der Ostküste von Langeland bei Spodsbjerg auf sandigem Grunde bei 1—4 Faden Tiefe.

Es liegen keine sicheren Anhaltspunkte dafür vor, dass der Hering auch im Winter an der Küste von Schleswig-Holstein laiche.

Was die Art und Weise des Laichens und die Entwicklung des Herings im Ei, sowie in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen anbetrifft, so gestattet sich die Commission nunmehr eingehend die hierüber angestellten Beobachtungen mitzutheilen.

Bei dem Beginn der Untersuchungen im Jahre 1874, die sich auf die Schlei erstreckten, war, wie sich nachträglich herausstellte, die günstigste Periode bereits versäumt worden. Als die mit der Untersuchung betrauten Mitglieder der Commission am 7. Juni auf der Schlei eintrafen, war die Hauptlaichzeit vorüber, es gelang nur einige wenige Eier, die an Stauden von Potamogeton pectinatus klebten, zu erlangen, aber einzelne mit dem Stellnetz gefangene geschlechtsreife Heringe boten doch noch das Material zur künstlichen Befruchtung einer Portion von Eiern, von denen die im Bericht von 1874 mitgetheilten Beobachtungen über die Entwicklung angestellt werden konnten. Wie in jenem Berichte ausgeführt ist, vermochte man damals nicht, die nach Kiel transportirten befruchteten Eier bis zum Moment des Ausschlüpfens der Embryonen am Leben zu erhalten. Die Beobachtungen konnten nur bis zum 6. Tage fortgesetzt werden, zu welcher Zeit auch die letzten noch lebenden Eier zu Grunde gingen. Es blieb ungewiss, ob die Angaben von WIDEGREN[2]) richtig wären, dass das Ausschlüpfen im Mai nach 14—16 Tagen erfolge, die ausschlüpfenden Fischlein eine Länge von 7$^{mm.}$ hätten und noch 8 Tage lang den Nahrungsdotter (Dottersack) trügen. WIDEGREN giebt dann ferner an, dass die Entwicklungszeit im August eine beträchtlich kürzere sei, da zu der Periode das Ausschlüpfen bereits nach 6—8 Tagen von statten gehe. Hiernach hätte man anzunehmen gehabt, dass die Temperatur des Wassers einen beträchtlichen Einfluss auf die Dauer der Entwicklung übe.

[1]) cfr. Circul. des D. Fisch.-Ver. 1874. pag. 263.

[2]) cfr. Circul. des D. Fisch.-Ver. 1872. pag. 106.

Um die ersten unzureichenden Beobachtungen zu ergänzen und um, wo möglich, über das Laichen und die Laichplätze in der Schlei sich durch eigene Anschauung zu unterrichten, wurden zwei Mitglieder der Commission, Professor HENSEN und ich, im Mai 1875 nach Schleswig gesandt.

Wir erstatteten darnach folgenden Bericht an die Commission:

Am 16. Mai fuhren wir bei mässigem Sturm aus Westen in die kleine Breite und steuerten nach Anleitung des Aeltermanns MEIER der Fischerzunft nach einer Gegend des nördlichen Ufers zwischen der »Freiheit« und »Winning«, wo sich angeblich ein Laichplatz befinden sollte. Die Angabe erwies sich als zuverlässig, denn wir fanden eine etwa 1200 Fuss lange und etwa 150 Fuss breite Uferstrecke, die eine mittlere Wassertiefe von $2^1/_2$ bis 3 Fuss aufwies, von Eiern bedeckt, die sich bei der nachfolgenden Untersuchung als Heringseier erkennen liessen. Der Grund war vorwiegend sandig, untermischt mit Steinen, Muscheln und spärlichen, schwarzen Muddtheilen, der Pflanzenwuchs gering. Die Eier klebten zerstreut an den Pflanzen (Potamogeton pectinatus), bedeckten jedoch auch die todten Muschelschalen, die Steine, und lagen frei auf dem Sande, so dass sie sich verhielten, als wenn sie ausgestreut worden wären.

Neben den Heringseiern fanden sich andre, die sich als vom Rothauge (Scardinius erythrophthalmus) stammend ergaben. — Die Temperatur des Wassers war 14°.8 C.

Obgleich von einem andern, weiter östlich gelegenen Platze angegeben wurde, es sei dort am Abende vorher ein Zug laichender Heringe gesehen worden, fanden sich daselbst keine Eier. Ueberhaupt trafen wir dieselben nur auf der bezeichneten Fläche. Wir fischten gleichzeitig mit dem bereits im vorigen Jahre benutzten feinen Straminnetz nach Brut, trafen solche aber nur auf dem Platze, wo die Eier lagen und auch hier nicht reichlich. Auf derselben Stelle waren auch im Jahre vorher die jungen Fische, die für Heringsbrut gehalten wurden, gefangen worden.

Am folgenden Tage untersuchte der eine von uns (HENSEN) die grosse Breite der Schlei. An der Nordseite der Insel Hestholm wurden die ersten Eier gefunden und zwar auf einem Grunde von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie der oben als Laichplatz geschilderte. Beim Weitersegeln bemerkte der Fischer, dass wir uns einem Trupp laichender Heringe näherten. Es war Morgens 9 Uhr. Die Stelle markirte sich durch besonders trübes lehmfarbiges Wasser. Diese Trübung war jedoch nicht durch aufgerührte Erdtheile bedingt, sondern durch feinere, an sich nicht undurchsichtige Substanzen. Obgleich die mehrere Stunden später mikroskopisch untersuchte Flüssigkeit nicht mit Sicherheit Spermatozoen erkennen liess, kann es doch keinem Zweifel unterliegen, dass ausgespritzte Spermamassen die Ursache der Trübung waren, weil, wie das Mikroskop später nachwies, Erdtheile sich in dem Wasser nicht befanden, weil eine grosse Schaar laichender Heringe zur Stelle war und weil ausgedrückte Heringsmilch im Wasser vertheilt demselben ein solches Aussehen gab, wie das oben geschilderte. Der Fischer behauptete, dass von solchen Laichplätzen ein süsslicher Geruch ausgehe, den man aber nur Abends, bei stiller Luft wahrnehme. Hier konnte derselbe nicht konstatirt werden. Da jedoch ihre übrigen vorher gegebenen Beschreibungen des Laichens durchaus zutrafen, so dürfte auch diese Angabe begründet sein. Der Boden war auch an dieser Stelle sandig, mit Pflanzen, namentlich Potamogeton, ziemlich besetzt und lag etwa 3 Fuss unter dem Wasserspiegel.

Die Pflanzen waren bereits recht dicht mit frischen Eiern besetzt. Obgleich das Laichgeschäft, das nach Aussage der Fischer etwa $^1/_2$ Stunde dauert, schon ziemlich beendet sein konnte, sah man doch Heringe, welche in den verschiedensten Richtungen durch das Wasser schossen, meistens vereinzelt. Die Geschwindigkeit ihrer Bewegungen war eine ganz ausserordentliche, wohl über 4 Meter die Sekunde. HENSEN fischte mit dem feinen Handnetz unter sorgfältiger Vermeidung der Wasserpflanzen, um zu konstatiren, ob die Eier beim Absetzen im Wasser zuerst frei schwimmen, oder ob sie durch Anschmiegen der Thiere an Pflanzen und feste Gegenstände abgestreift werden. Dabei lief ein Männchen ins Netz. Das Netz enthielt zahlreiche Eier, auch an die Ruder hatten sich einzelne Eier angeklebt. HENSEN glaubt demnach ziemlich zuversichtlich die Behauptung aussprechen zu dürfen, dass die Eier von den Weibchen während des Hin- und Herjagens frei ausgespritzt werden. Nachdem man abwärts über Missunde hinausgelangt war, wurde an allen geeignet scheinenden Stellen des Ufers nach Eiern gefischt. In Uebereinstimmung mit den Aussagen der Fischer, die angaben, dass die Heringe nur ganz ausnahmsweise abwärts Missunde den Laich absetzten, ward keine Spur von Eiern gefunden. Nachdem noch das Noer bei Ulsnis vergebens durchsucht worden war, wurde umgekehrt.

Nachmittags um 4 Uhr traf man in der grossen Breite am nördlichen Ufer wiederum mehrere laichende Schaaren. Der Laichplatz war abermals von der geschilderten Beschaffenheit, erstreckte sich längs des Ufers etwa 2000—3000 Fuss weit, und hatte eine ungefähre Breite von 400 Fuss. Die Menge der gleichzeitig laichenden Heringe schätzten die Fischer auf 800 Wall, also etwa 60,000 Stück. HENSEN versuchte Heringe zu fangen, es lief jedoch nur ein Männchen in's Netz, so dass allerdings noch die Entscheidung darüber aussteht, ob auch die Weibchen unter den umherjagenden Individuen seien.

Nach dem Mitgetheilten scheint für den Schleihering ein Grund von ziemlich fester Beschaffenheit, mindestens 3 Fuss unter dem Wasserspiegel (der Wasserstand war am 16. und 17. Mai niedrig) und von einer genügenden Ausdehnung, um freie Bewegung zu gestatten, Bedingung des Laichens zu sein. Es ist übrigens

zu bemerken, dass sich im innern Ende der Schlei, vor dem Mövenberg, bei Haddebye und am Oer ganz ähnlich beschaffene Stellen finden, an denen aber nach Aussage der Fischer die Heringe nie laichen.

Auf muddigem Grunde, in der Mitte zwischen Paloer und Hestholm, war ein Stellnetz ausgespannt worden. In demselben hatten sich etwa 40 Heringe in der Zeit von 8 Stunden gefangen. Die Geschlechtsprodukte waren reif und liessen die künstliche Befruchtung ausführen.

Der Fang war so gering, dass ein Zug von Heringen jedenfalls nicht passirt war. Daraus darf man wohl schliessen, dass die Heringe nicht sofort, sobald sie vom Meere kommen, den Laichplatz betreten, sondern zunächst sich im Terrain vertheilen, um sich erst nachträglich in Schaaren zum Laichen zu sammeln. Die Art, in welcher diese Thiere laichen, macht es offenbar nothwendig, dass gleichzeitig ein Schwarm sich an dem Geschäft betheilige, damit das Wasser sich genügend mit dem Sperma impraegniren könne.

Trotz der grossen Schwimmkraft des Herings geht die Wanderung langsam vor sich, denn nach Aussage der Fischer kommt ein Zug, der an einem Tage in Kappeln einen grossen Fang gab, erst nach 24 Stunden in Missunde an, braucht also diese Zeit für die Wanderung von einer Meile.

Unterdessen untersuchte der Andere von uns (KUPFFER) die junge Brut und die auf dem Laichplatze am ersten Tage aufgefundenen Eier. Die Brut liess sich der Grösse nach in zwei Gruppen theilen, es waren Exemplare von 16—18 mm. Länge und 5 bedeutend kleinere, die ca. 7 mm. lang waren. Die erstern waren, als sie zur Untersuchung gelangten, bereits todt, die kleinern dagegen sehr munter. Die längern unterschieden sich in keinem Punkte von den gleich langen Fischlein, die im vorigen Jahre am 10. Juni an derselben Stelle gefangen und von den Schleswig'schen Fischern als Heringsbrut bezeichnet worden waren.

Es waren langgestreckte ganz wasserklare, farblose Fischlein, die bei einer Länge von 16 mm., eine stärkste Breite von 0.6 mm. und grösste Höhe von 1.0 mm., ungefähr in der Mitte des Körpers, kurz vor der Rückenflosse, besassen und sich sowohl kopfwärts, als schwanzwärts verjüngten. Der Kopf selbst besass (zwischen den Hornhautcentren der stark prominirenden Augen gemessen) mehr als die doppelte Breite des Körpers an der breitesten Stelle des letztern, nehmlich 1.3 mm.

Es waren 5 knorplige Visceralbögen (ausser dem Zungenbeinbogen) und 5 Kiemenspalten vorhanden Kiemenblättchen zeigten sich aber erst an dreien der eigentlichen Kiemenbögen, dem 2., 3. und 4.; der erste war noch völlig glatt. Am deutlichsten waren die Kiemenblättchen an dem 3. Bogen entwickelt. In gleicher Weise liessen diese 3 Bögen auch schon an der den Kiemenblättchen entgegengesetzten Seite die als leichte Erhebungen sichtbaren Anlagen der auf den Kiemenbögen des Herings sitzenden Zähne wahrnehmen. Auch diese Anlagen waren an dem dritten Kiemenbogen am ausgeprägtesten und fehlten dem ersten Kiemenbogen noch vollständig.

Der dritte Kiemenbogen schreitet also den übrigen in der Entwicklung voraus.

Die Unterlippe enthielt einen knorpligen Bogen, den Unterkieferbogen, der median eine Trennung in zwei seitliche Hälften zeigte. Am freien Rande der Lippe fanden sich 10—12 spitze kegelförmige Papillen. Die Oberlippe zeigte im mittlern, der Lage der spätern Zwischenkiefer entsprechenden Theile keine solche Papillen am freien Rande, wohl aber fanden sich Papillen an den lateralen, der Lage der spätern Oberkiefer entsprechenden Rändern. Einen durchgehenden Knorpelbogen, wie die Unterlippe, enthielt die Oberlippe nicht, dagegen befand sich eine breite Knorpelplatte über der Mundhöhle.

Von den paarigen Flossen waren nur erst die Brustflossen angelegt und enthielten nur feine primordiale Strahlen, Rücken-, Afterflosse und Schwanzflosse sind vorhanden, Bauchflossen dagegen fehlen vollständig. Vor dem After findet sich an der Bauchseite ein Rest der primordialen Medianflosse. Die Wirbelseite ist mit ihrem Hinterende deutlich aufwärts gebogen und theilt die Schwanzflosse in eine kleinere dorsale und viel grössere ventrale Abtheilung. Eine Schwimmblase ist wahrnehmbar. In dem Herzen und den Gefässen sieht man rothes Blut. Der Darm einiger dieser Fischlein enthielt frisch verschluckte und halb verdaute kleine Crustaceen, als Daphniden, Cyclopiden.

Die etwas grössern, bis 18 mm. langen, verhielten sich in allen wesentlichen Stücken, wie die eben geschilderten. Von den Bauchflossen war auch an diesen noch keine Spur zu sehen.

Die kleinen circa 7 mm. langen Fischlein waren ihrer Klarheit und Farblosigkeit wegen äusserst schwer im Glashafen, worin sie sich befanden, zu erblicken und mit der Pipette zu fangen. Sie lagen zeitweilig ruhig am Grunde, darauf erhoben sie sich unter lebhaften Schwimmbewegungen, schwammen aufsteigend einige Minuten lang flink umher, liessen dann in den Bewegungen wieder nach und sanken langsam zu Boden. Gefangen und in die Mulde eines hohl geschliffenen Objektträgers gebracht, worin sie auch unter dem Deckgläschen genügenden Spielraum zu Bewegungen hatten, erhielten sie sich stundenlang munter und konnten während der Ruhepausen unter ausreichender Vergrösserung bequem beobachtet werden.

Dieselben besassen noch eine rundlich spindelförmige, circa 1 mm. lange Portion des Nahrungsdotters in der Bauchhöhle, die bauchwärts und seitlich gewölbt prominirte, 5 Kiemenspalten und 5 Visceralbögen, nämlich den Zungenbeinbogen und vier Kiemenbögen, die sämmtlich, wie auch der Unterkiefer bereits Knorpel enthielten. An den Kiemenbögen war noch keine Spur der Kiemenblättchen zu entdecken. Der Mund stand

weit klaffend offen, der Unterkiefer war starr und zuckte nicht einmal. Eine primordiale Flosse säumte den Körper gleichmässig in der Mittelebene. Sie beginnt am Rücken, 1 mm. von der Schnautzenspitze entfernt und erstreckt sich in gleichmässiger Höhe längs des Rückens um das Schwanzende herum und reicht an der Bauchseite, nur vom After unterbrochen, bis an das hintere Ende des Nahrungsdotters. Von den bleibenden unpaaren Flossen, der Rücken-, After- und Schwanzflosse ist noch keine Spur angedeutet. Von den paarigen Flossen sind erst die fächerförmig gestalteten Brustflossen vorhanden, keine Andeutung der Bauchflossen. Die Chorda dorsalis bewahrt bis zum äussersten Hinterende die Axenrichtung. Der Darm flimmerte in seiner ganzen Länge und zeigte keine Spur aufgenommener Nahrung.

Was mir am meisten an den kleinen Thierchen auffiel, war der vollständige Mangel an Blutkörperchen, rothen sowohl, wie farblosen. Das Herz pumpte unausgesetzt in raschem Rythmus ein völlig klares Serum in die Aortenbögen. Es war auch nirgends eine Spur von einer Blutbildungsstätte zu entdecken.

Da WIDEGREN (Circ. d. D. Fisch.-Ver. 1872 pag. 106) angiebt, der Heringsembryo schlüpfte in der Länge von circa 7 mm. aus dem Ei und trüge noch etwa 8 Tage lang einen Rest des Dotters an sich, da ferner diese Exemplare an einem Laichplatze des Herings gefangen waren und da endlich der ganze Habitus derselben mit den im vorigen Jahre am 6. Entwicklungstage noch innerhalb der Eihaut beobachteten Embryonen recht wohl harmonirte, so lag es nahe, anzunehmen, dass diese circa 7 mm. langen Fischlein vor Kurzem ausgeschlüpfte Heringe seien. Die Differenzen zwischen diesen und den 16—18 mm. langen, vorher beschriebenen konnten sehr wohl auf Entwicklungsverschiedenheiten zweier ziemlich von einander abstehender Altersstufen derselben Art bezogen werden und so hätte man denn, im Anschluss an die im vorigen Jahre an derselben Stelle gefangenen, 4 verschiedene Altersstufen von Heringsbrut beobachtet, nämlich solche von 7, von 11, dann von 16—18 und von 33 mm. Länge, an welchen sämmtlichen sich noch nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit dem Habitus und Profil des unzweifelhaften Herings erkennen liess.

Indessen es bot sich eine Wahrnehmung dar, die zu grosser Vorsicht bei Deutung dieser Jugendformen mahnte. Die 5 kleinsten, etwa 7 mm. langen Exemplare zeigten nämlich am Kopfe nicht zu verkennende Unterschiede, wonach sie zweien Typen angehörten.

Die eine Gruppe durch 2 Exemplare repräsentirt, ich will sie als Gruppe A. bezeichnen, hatte eine klaffende Mundöffnung von halbmondförmiger Gestalt, in der Unterlippe einen unpaaren, d. h. in der Mitte nicht unterbrochenen Knorpelbogen, den Unterkieferbogen, in der Oberlippe gleichfalls einen, aber in der Mitte unterbrochenen, also paarigen Knorpelbogen, dann an den freien Rändern beider Lippen je 10 gleichmässig gestellte spitze Papillen. Die übrigen drei Exemplare der Gruppe B. zeigten die klaffende Mundöffnung von fast quadratischer Form, in der Unterlippe einen eben solchen unpaaren Knorpelbogen, aber keine Spur von Knorpel in der Oberlippe und keine Papillen am Rande der Lippen. Auch die Form des Kopfes in beiden Gruppen bot Differenzen.

Bei der Gruppe A war der Kopf mehr abgerundet, bei der Gruppe B kantig und vorn fast geradlinig abgestumpft.

Das waren nicht zu vernachlässigende Unterschiede, die nicht als innerhalb der Variationsbreite derselben Art liegend aufgefasst werden durften. Da an Bastardbildung gleichfalls nicht zu denken war, denn es finden sich keine Sprotten oder andere Clupeïden in der Schlei, so konnte, wenn es sich hier überhaupt um junge Heringe handelte, nur die eine Gruppe auf den Hering bezogen werden, die andere Gruppe war die Jugendform eines andern Fisches.

Damit verlor man aber auch die wünschenswerthe Sicherheit bei der Deutung der langgestreckten durchsichtigen Fischlein von 16—18 mm. Körperlänge als junger Heringe, diese konnten ebensowohl von Gruppe A als von Gruppe B herstammen, wenn es auch wahrscheinlich blieb, dass es Heringe seien. Die Aufzucht der Brut aus den Eiern war also unerlässlich, um hier Klarheit zu erlangen. Da nicht nur die von HENSEN künstlich befruchteten, sondern auch die am ersten Tage auf dem ausgedehnten Laichplatze angetroffenen sich im ersten Beginn der Entwicklung befanden, wir also nicht Aussicht hatten, die Embryonen bald ausschlüpfen zu sehen, so beschlossen wir sie nach Kiel zu transportiren und in die Aquarien des zoologischen Museums zu übertragen.

Die künstliche Befruchtung war dieses Mal anders ausgeführt worden, als im vorigen Jahre. Damals waren die den Weibchen abgedrückten Eier einfach in irdene Gefässe aufgefangen worden, an deren Boden und Wände sie sofort anklebten. Um dieselben in kleineren Portionen besser handhaben zu können, wurde dieses Mal in folgender Weise verfahren: Auf den Boden des mit Schleiwasser gefüllten Gefässes, in dem die Mengung der Geschlechtsprodukte erfolgen sollte, wurden mehrere 12 cm. lange, 4 cm. breite Glasplatten gelegt, dann das Schwanzende des Weibchens in das Gefäss getaucht und durch leichtes Streichen die Eier demselben abgedrückt. Da gleichzeitig das Wasser umgerührt wurde, vertheilten sich die Eier gleichmässig und klebten nicht klumpenweise, sondern vereinzelt den Glasplatten an. Unmittelbar darnach wurde mit dem Männchen ebenso verfahren. Das milchig trübe Wasser wurde nach 5—6 Minuten von den fest klebenden Eiern abgegossen und durch frisches ersetzt.

Sämmtliche Eier erwiesen sich nachträglich als befruchtet.

Die Glasplatten mit den Eiern konnten nun bequem abgespült, aus einem Gefäss in das andere übertragen werden und wir machten uns Hoffnung, dass es uns gelingen würde, durch sorgfältiges Abpinseln der so in einfacher Schicht auf den Glasplatten haftenden Eier der übermässigen Pilzwucherung, die sich im vorigen Jahre so verderblich erwiesen hatte, vorzubeugen. Der grössern Sicherheit halber trafen wir ferner die Vorkehrung, dass uns durch die täglich zwischen Schleswig und Kiel verkehrende Fuhrgelegenheit ein genügendes Quantum frischen Schleiwassers zugeführt wurde, so dass es gar nicht erforderlich werden sollte, beim Wechsel des Wassers entsprechend verdünntes Wasser der Kieler Bucht anzuwenden.

Die Ueberführung nach Kiel erfolgte am 19. Mai Vormittags bei allerdings sehr warmem Wetter, während die Temperatur des Schleiwassers 14.8° C. betragen hatte. Während des Transports starben besonders von den, dem Laichplatze entnommenen, an Kraut haftenden Eiern viele ab. Die Ueberlebenden von dieser Portion wurden, nach möglichster Entfernung der todten, in besondere, die an der Glasplatte haftenden in andere Aquarien des zoologischen Museums versetzt. Die Temperatur des Raumes schwankte zwischen 14° und 16° C. Durch das Wasser wurde kontinuirlich ein Luftstrahl geleitet.

Nichtsdestoweniger war bereits am folgenden Tage die Zahl der todten Eier beträchtlich vermehrt und es ging von diesen eine mächtige Pilzvegetation aus. Das Abpinseln der auf den Glasplatten festhaftenden Eier wehrte dem nicht genügend und die Separation der noch anscheinend intakten vermochte dieselben nicht mehr zu retten. Am 6. Tage waren alle todt, das Ausschlüpfen konnte nicht erreicht werden.

Während dieser 6 Tage sind indessen eingehende Beobachtungen über die Entwicklung im Eie angestellt worden, die in ihren Ergebnissen mit den im vorigen Jahre erlangten Erfahrungen durchaus harmonirten. Ueber diese Beobachtung des Entwicklungsprocesses werde ich später im Zusammenhange Bericht erstatten.

Die Expedition hatte also nur nach der einen Seite hin befriedigende Ergebnisse erzielt: es waren die ausgedehnten Laichplätze des Herings in der Schlei gefunden, ihre Beschaffenheit war untersucht worden und es hatte die Art und Weise des Laichens beobachtet werden können. Nach der andern Seite dagegen war es immer noch nicht gelungen, die erste Jugendform des Herings mit Sicherheit zu bestimmen, es mahnte auch das gleichzeitige Vorkommen zweier gleich grosser und in gleichem Grade auf einer überraschend tiefen Entwicklungsstufe stehender junger Fischformen zu grosser Vorsicht bei der Deutung der Hingehörigkeit der ältern in der Schlei vorhandenen Fischbrut.

Der Versuch künstlich befruchtete Eier in Aquarien zur Entwicklung zu bringen, wurde daher wiederholt. Der Vorsitzende der Commission, Herr Dr. MEYER auf Forsteck sandte am 29. Mai den Fischhändler FR. HOLM nach Schleswig, der, bei noch reichlich in der Schlei vorhandenen geschlechtsreifen Thieren, an demselben Tage eine Portion Eier in der Weise, wie es oben geschildert ist, befruchtete, dass sie an Glasplatten anklebten, und sie Abends nach Kiel transportirte. Diese Eier wurden in die Aquarien auf Forsteck gesetzt.

Durch diese Aquarien wird nicht Luft, sondern frisches Seewasser aus der Bucht in kontinuirlichem Strahl geleitet. Das Wasser der Aquarien ist daher auch das unverdünnte Wasser der Bucht und es galt nun den Versuch, ob die in Schleiwasser befruchteten und transportirten Eier die Uebertragung in das 3 mal salzreichere Wasser der Aquarien ohne Störung der Entwicklung vertragen würden. Das spec. Gewicht des Kieler Wassers betrug etwa 1.01, das des Schleiwassers in der kleinen Breite 1.0035. — Die Temperatur der Aquarien bewegte sich zwischen 14° C. und 19° C. Der Versuch gelang durchaus. Es ging der Entwicklungsprocess ohne irgend welche bemerkliche Abnormität in derselben Zeitfolge vor sich, die sich nach den frühern Beobachtungen als die reguläre ergeben hatte.

Auch war der Erfolg ein vollständiger, denn am 6. Tage schlüpften bereits einige Embryonen, am 7. die Mehrzahl, andere noch am 8. aus den Eiern.

Diese ausschlüpfenden kleinen Heringe wurden von mir genauer untersucht und es folgt die eingehende Schilderung derselben am Schlusse dieser Mittheilung. Hier sei nur soviel im Voraus bemerkt, dass diese Embryonen noch auf einer sehr niedern Entwicklungsstufe die Eihaut verlassen und bei einer Gesammtlänge von 5.2 — 5.3 mm. noch eine länglich eiförmige Portion des Nahrungsdotters (Dottersack) mit sich tragen, die etwa 1.2 mm. in der Länge misst.

Es schlüpften mehrere Hunderte derselben aus und tummelten sich munter in den Aquarien umher, stets nach der Lichtseite hinstrebend. Während der 4 ersten Tage nach dem Ausschlüpfen wurde der Dotter konsumirt und die Fischlein erreichten dabei, regelmässig wachsend, eine Länge von 7.5 mm. Es wurde nun alle Mühe darauf verwandt, ihnen Nahrung zu verschaffen und zu dem Behuf der von der Oberfläche der Kieler Bucht mit dem feinen Netz erlangte Auftrieb lebend in die Aquarien versetzt. Aber sie nahmen keine Nahrung. Am 5. und 6. Tage starben die meisten, einige aber erhielten sich noch, nahmen stetig an Länge zu und zeigten fortschreitende Entwicklung der innern Organe. Die Grössenzunahme und die weitere Ausbildung schritten also

ein paar Tage lang fort, ohne dass Nahrungsdotter vorhanden war, noch durch den Mund nachweisbar Nahrung in den Darm gelangte. Aber diese Erscheinung hatte selbstverständlich ihre eng gesteckte Grenze. Am 9. Tage nach dem Ausschlüpfen starben auch die letzten, nachdem die grössten derselben eine Länge von 9 mm. erreicht hatten.

Es war bis zum letzten Augenblick keine Spur von Blut vorhanden, d. h. weder gefärbte noch farblose Körperchen fanden sich in dem wasserklaren Serum, das durch das Herz in Bewegung gesetzt wurde.

An diesem Material konnte nun auch mit Sicherheit die Frage entschieden werden, welche der beiden Gruppen gleich grosser und ziemlich gleich entwickelter Fischlein, die am 16. Mai in der Schlei gefangen worden waren, als Heringsbrut anzusehen sei. Es sind die in dem Berichte als Gruppe B bezeichneten kleinen Fische, die bei 7 mm. Länge ein quadratisch klaffendes Maul zeigen, keinen Knorpel in der Oberlippe, einen unpaaren Knorpelbogen in der Unterlippe und keine Papillen an den Lippenrändern aufweisen. — Welchem Fische die Brut der Gruppe A angehöre, bleibt ganz unentschieden.

Dieser in den Aquarien von Forsteck erzielte Erfolg hatte die Aufgabe der Commission um einen wesentlichen Schritt gefördert.

Man kannte nun genau die erste Jugendform unseres Herings, wusste, dass dieselbe eine sehr unentwickelte ist und dass somit der Nachentwicklung, nach dem Ausschlüpfen, eine grössere Aufgabe, als bei andern bisher hierauf untersuchten Fischen zufällt, hatte erfahren, dass die Versetzung der Eier in salzreicheres Wasser keine Störung der Entwicklung giebt, wenn die Eier von einem Heringsstamme herrühren, der in schwachsalzigem, fast süssem Wasser zu laichen pflegt, und man hatte endlich erfahren, dass die Brut des Frühjahrsherings der Schlei, bei einer Temperatur von 14—19 ^{0} C., der Hauptmasse nach am 7. Tage aus den Eiern schlüpft.

Es galt nun noch die Entwickelung des im Herbste in kaltem und salzreichem Wasser laichenden Herings zu studiren.

Zu diesem Zwecke begab ich mich mit Herrn Dr. MEYER und dem Fischhändler Fr. HOLM im October 1875 nach Korsör am grossen Belt.

Wir trafen am ersten October bei rauhem Wetter in Korsör ein und fanden den Heringsfang in vollem Gange. Korsör ist der Centralpunkt des Fanges am grossen Belt. Während unserer achttägigen Anwesenheit wurden täglich 2—3000 Wall Heringe mit dem Postdampfer nach Kiel befördert.

Der Fang wurde in zweierlei Weise betrieben. Der Hauptsache nach mittels des grossen, schwebenden Treibnetzes, das quer im Fahrwasser ausgespannt, je nach der Richtung des Stromes nordwärts oder südwärts getragen wird. Daneben fand an einzelnen Küstenpunkten ein nicht unbeträchtlicher Fang in flach muldenartig ausgespannten Reusen (Bundgarn) statt. Die im Treibgarn gefangenen Heringe waren erwachsene Thiere und hatten, der überwiegenden Zahl nach, voll entwickelte Geschlechtsdrüsen mit reifen oder der Reife nahen Geschlechtsproducten. Ein anderer Theil derselben war ganz leer, d. h. hatte die Geschlechtsprodukte vor Kurzem abgesetzt. Unter 257 Exemplaren, die Herr Dr. MEYER untersuchte, traf er 161 Weibchen und 96 Männchen. Die vollen Thiere hatten — ganz entsprechend allen bisher hierüber angestellten Beobachtungen — einen völlig leeren Magen, bei einigen der Exemplare, die das Laichgeschäft beendet hatten, fand sich wieder Mageninhalt (Mysis) vor. — Die Treibgarnheringe gehörten dem grossen Stamme an, der zu dieser Zeit den grossen Belt in langsamem Vorrücken von Norden nach Süden zum Behuf des Laichens durchzieht und auf dieser Wanderung bis an die Küste von Mecklenburg zu verfolgen ist.

Die im Reusennetz erbeuteten Thiere (Bundgarnheringe) zeigten mannichfaltigere Verhältnisse: Ein grosser Theil derselben war leer, einige wenige Exemplare hatten strotzend gefüllte Geschlechtsdrüsen, eine dritte Gruppe befand sich in einem mittlern Stadium der Ausbildung der Geschlechtsproducte und endlich fanden sich junge noch nicht fortpflanzungsfähige Individuen verschiedener Grösse darunter.

In der Nähe von Korsör war überhaupt kein Laichplatz bekannt, dagegen stimmten alle Angaben dahin überein, dass die Heringe längs des nördlichen Theiles der Ostküste von Langeland auf ausgedehntem Terrain den Laich absetzten. Die Wassertiefe an diesen Stellen sollte 1—2 Faden betragen, der Grund eben und sandig sein und theils gar keine, theils spärliche Vegetation tragen.

Herr Dr. MEYER sandte unsern Begleiter den Fischhändler FRIEDR. HOLM mit Benutzung der regelmässigen Dampfschiffsgelegenheit über Nyborg nach Spodsbjerg auf Langeland, in der Nähe welches Ortes diese Laichplätze gelegen sein sollten, um sich an Ort und Stelle über die Richtigkeit dieser Angaben zu orientiren und sich wo möglich darüber Aufklärung zu verschaffen, ob bereits gegenwärtig dort laichende Heringszüge bemerkt worden wären. Die Witterung war, während Herr HOLM diese Tour ausführte, andauernd stürmisch und die See sehr bewegt. Er erfuhr von den Fischern in Spodsbjerg, dass es sich in der That so verhielte, wie es uns in Korsör berichtet worden war, es fänden sich in der Nähe Laichgründe von der angegebenen Beschaffenheit. In diesem Jahre hätte das unruhige Wetter es verhindert, das Laichen zu beob-

achten. In andern Jahren aber könnte man bei ruhigem Wetter grosse Schaaren von Heringen um diese Jahreszeit sich auf diesen Gründen in raschem Hin- und Herjagen tummeln sehn. Das Laichen verriethe sich ausserdem durch trübe Beschaffenheit des Wassers auf weiten Strecken und es ginge von diesen Stellen ein süsslicher Geruch aus. — Das stimmte also durchaus mit den Angaben der Schleifischer und mit den Beobachtungen, die HENSEN im vorigen Jahre auf der Schlei zu machen Gelegenheit hatte. Und ebenso harmonirte mit unsern vorjährigen Wahrnehmungen die Angabe der Fischer von Spodsbjerg, dass nach dem Laichen der sandige Grund gleichmässig von Eiern bedeckt wäre, sie klebten überall an, wohin sie fielen.

Im Frühjahr und Sommer dagegen hatte man bei Spodsbjerg ebenso wenig als an einer andern Küstenregion des Beltes laichende Heringe bemerkt, sie überhaupt nur in der Herbstperiode in grössern Schaaren sich sammeln gesehen.

Es gelang Herrn HOLM nicht abgelegte Eier bei Spodsbjerg zu erhalten, der Seegang verhinderte ein ausgedehnteres Suchen mit dem Schleppnetz. Doch erlangte er geschlechtsreife Thiere und konnte eine reichliche Portion von Eiern künstlich befruchten.

Da wir so in Korsör nicht Gelegenheit fanden, abgelegte Eier zu untersuchen, beschränkten wir unsere Beobachtungen auf künstlich befruchtete. Man konnte mit Sicherheit erwarten, dass, falls die Eier des Herbstherings irgend welche Differenzen im Entwicklungsprocess von dem des Frühjahrsherings überhaupt aufwiesen, diese Unterschiede an den künstlich befruchteten sich in gleicher Weise offenbaren würden, sobald nur diese Eier unter Verhältnissen gehalten wurden, die denen im Freien entsprachen.

Das Erlangen der geschlechtsreifen Thiere war aber nicht so leicht, da die am Tage gefangenen Reusenheringe nicht reif waren, die reifen Treibgarnheringe aber während der Nacht und meist in beträchtlicher Entfernung von Korsör gefangen wurden. Die Fischerböte liefen spät Nachmittags aus dem Hafen von Korsör aus, die Netze wurden Abends ausgespannt, trieben während der Nacht und wurden erst gegen Morgen eingezogen. Unser see- und wetterfester Begleiter, Herr HOLM, leistete uns hierbei grosse Dienste. Er ging mehrmals mit einem Fischerbote aus, wählte beim Einnehmen der Netze die völlig reifen Individuen, denen bei leichtem Streichen des Bauches die Geschlechtsprodukte abgingen, aus dem Fange aus, und vollzog sofort an Ort und Stelle die Befruchtung.

Diese Manipulation wurde auch dieses Mal so ausgeführt, wie wir es bereits im vorigen Jahre anstellten. Zum Auffangen der anklebenden Eier wurden theils Glasplatten, theils längliche Streifen von aus Rosshaaren gewebtem Haartuch benutzt, die über Rahmen aus Glasstäben gespannt waren, und dem die Eier umspülenden Wasser freiere Circulation gewähren sollten. Diese Glassplatten und Rahmen mit den daran klebenden Eiern wurden in Porcellanschaalen gesetzt, die staffelförmig über einander gestellt waren, und durch welche continuirlich in dünnem Strahl frisches Seewasser geleitet wurde, das aus einem Kübel in die oberste Schaale und dann successive durch die folgenden floss. In dem Kübel wurde das Wasser 2 Mal täglich erneuert. Der gesammte Apparat befand sich in einem ungeheizten Zimmer, in welchem wir auch unsere Untersuchungen vornahmen. Die Temperatur des Raumes hatte ungefähr die äussere Lufttemperatur, die zugleich die Temperatur des Wassers im Hafen war, nehmlich 9—11° C. Eine höhere Temperatur von 13,7° C. hatte Herr HOLM im Wasser der Küste von Langeland in 4 Faden Tiefe angetroffen. Das Wasser des Belts hatte in dieser Zeit einen Salzgehalt von 2 pCt. Wir hatten also die Sicherheit, dass wir in Bezug auf die Beschaffenheit des Wassers und auf die Temperatur die Eier unter Bedingungen hielten, die dieselben im Freien angetroffen hätten. Um nun noch eine Controle anzuwenden, versenkten wir einen Theil der Eier in einer Porcellanschaale auf den Grund des Hafens von Korsör, bei einer Tiefe von $1^1/_2$ Faden. Fortgesetzte Vergleichung dieser Eier mit den in unserm Brutapparate ergab, dass die Entwicklung beider Portionen durchaus parallel vor sich ging.

Wir sind darnach berechtigt, es auszusprechen, dass wir die Entwicklung der Eier des Herbstherings unter den natürlichen Verhältnissen beobachtet haben.

Das Resultat unserer Untersuchung lässt sich nun in Kürze dahin zusammenfassen: die Eier des Herbstherings entwickeln sich bei kalter Temperatur (9—11° C.) und bei einem Salzgehalt des Wassers von etwa 2 pCt. genau in derselben Zeit und unter Einhaltung desselben Verlaufs in den einzelnen Phasen, wie die Eier des Frühjahrsherings der Schlei bei warmer Temperatur (14—20° C.) und in Wasser mit nur 0.5 pCt. Salz.

Die Uebereinstimmung war eine so vollständige, dass ich Herrn Dr. MEYER auf Grund meiner früheren Beobachtungen voraussagen konnte, wann die Umwachsung des Dotters durch die Keimhaut vollendet sein würde, wann die Zuckungen der Embryonen beginnen, wann Pigment in der Anlage des Auges erscheinen würde etc. Die Vorhersagung traf jedesmal ein und zwar nicht nur an einer, sondern an drei Portionen, die an verschiedenen Tagen befruchtet worden waren, und gleicherweise an der Portion, die auf dem Grunde des Hafens gehalten wurde. Auch der Termin der Vollendung der Entwicklung im Ei fiel mit dem an den Frühjahrseiern beobachteten recht genau zusammen: in 6 Tagen war der Ausbildungsgrad erreicht, den der Embryo überhaupt innerhalb der Einhaut zu erlangen vermag; es schlüpften einige wenige noch an diesem 6. Tage aus, die Mehrzahl am 7. Tage, ein wechselnder Procentsatz am 8. und den nächsten Tagen.

Ebenso hatte es sich aber mit den Frühjahrseiern verhalten, die Anfangs Juni dieses Jahres in den Aquarien des Herrn Dr. MEYER auf Forsteck das Ausschlüpfen beobachten liessen.

Der Entwicklungsgrad der Embryonen ist am Ende des 6. Tages ein sehr gleichmässiger und es lässt sich nicht constatiren, dass diejenigen, die am 7. Tage nicht ausschlüpfen, an Ausbildung des Körpers hinter den übrigen zurückständen. Ebensowenig lässt sich beobachten, dass bei einer Verzögerung des Ausschlüpfens die Entwicklung vorschritte, sie ruht vielmehr und erlangt den weitern Anstoss erst nach dem Ausschlüpfen.

Diese Verzögerung des Sprengens der Eihaut, die bei einem nicht unbeträchtlichen Procentsatze der Eier eintraf, ist wohl von zwei Momenten abhängig. Einmal von der Stärke der Eihaut und dann von der geringern Energie der Muskelkraft einzelner Individuen. Die Eihaut verdünnt sich während der Entwicklung stetig und es wird von dem Verhältniss ihrer Resistenzfähigkeit gegenüber der Muskelaktion des Embryo der Moment des Sprengens abhängig sein.

Bei dem Sprengen erfolgt ein bogenförmiger Riss an irgend welcher Stelle der Eihaut, nicht an einer bestimmten, und sofort zwängt sich der Kopf des Embryo in den Riss, ein Paar kräftige Stösse mit dem Schwanze genügen zur vollständigen Entbindung. Die nächste Ursache des Einreissens ist ein Zwängen des Kopfes gegen die Eihaut, indem der Embryo Streckbewegungen ausführt.

Das Gesammtresultat unserer Beobachtungen im Frühjahr und Herbste lässt sich demnach dahin zusammenfassen:

In der westlichen Ostsee vollzieht sich die Entwicklung des Herings im Ei unabhängig von der Temperatur und dem Salzgehalt des Wassers, bis zum 7. Tage, vom Momente der Befruchtung an gerechnet. Die Mehrzahl der Embryonen schlüpft am 7. Tage aus, einige wenige bereits am 6. Doch kann sich das Ausschlüpfen bei einem nicht genauer anzugebenden Procentsatze der Embryonen um einige Tage verzögern. Diese Unabhängigkeit des Processes von der Temperatur und dem Salzgehalte des Wassers lässt sich mit Sicherheit natürlich nur für diejenigen Verhältnisse behaupten, die innerhalb der von uns beobachteten Grenzen liegen. Für die Temperatur sind diese Grenzwerthe 9° und 20° C., für den Salzgehalt des Wassers 0.5 bis reichlich 2 pCt.

Das Resultat steht in Uebereinstimmung mit WIDEGREN'S Angabe, dass während der an der schwedischen Küste beobachteten Augustperiode des Laichens die jungen Heringe in 6—8 Tagen aus dem Ei schlüpfen. Dagegen giebt er für den Frühjahrshering der schwedischen Küste, der im Mai laicht, eine doppelt so lange Entwicklungsdauer von 14—16 Tagen an. — Sehr auffällig weichen von unsern Beobachtungen die Angaben ab, die AXEL BOECK über die Entwicklung des Norwegischen Frühjahrsherings macht [Om Silden og Sildefiskerierne navnlig om de norske Vaarsildfiske af AXEL BOECK. B. W. BENTZEN. Christiania 1871.]

Er verlegt den durchschnittlichen Endtermin der Entwicklung auf den 24. Tag. An diesem Tage und der folgenden Nacht schlüpften die meisten aus. Dieser Tag würde mithin dem 7. Tage an unserm Beobachtungsmaterial entsprechen. Diese bedeutende Verlängerung des Vorganges kann möglicher Weise durch die beträchtlich niedrigere Temperatur bedingt sein, denn der sogenannte Frühjahrshering der Norweger ist eigentlich ein Winterhering, seine Fang- und Laichzeit fällt in den Januar und Februar und die Wassertemperatur wird von BOECK auf 3—4° C. angegeben. Indessen möchte ich es doch bezweifeln, dass die äussern Bedingungen zur Erklärung der Differenz ausreichen. Es liegen nämlich noch andere, nicht gering anzuschlagende Unterschiede vor. Unser Hering schlüpft aus bei einer Länge von 5.2—5.3 mm., der norwegische erreicht im Ei eine Länge von 10 mm.; der letztere zeigt bereits im Ei eine Pigmentirung der Haut des Kopfes, wovon sich an den unsrigen weder zu derselben Zeit, noch auch 8 Tage nach dem Ausschlüpfen eine Spur wahrnehmen lässt. Der gesammte Entwicklungsgrad des reifen Embryo dagegen zeigt trotz der dreifach so langen Entwicklungsdauer und der fast doppelten Grösse keine Unterschiede gegenüber der ersten Jugendform unseres Herings, so weit ich das nach den nicht sehr detaillirten Angaben BOECK'S beurtheilen kann. — Da zwischen dem Nordseehering und unserm Hering der westlichen Ostsee, nach den eingehenden Untersuchungen, die Dr. HEINCKE im Auftrage der Commission angestellt hat, sich in der Stellung der Rücken- und Bauchflossen konstante Unterschiede finden, so bin ich geneigt, die Differenz in der Entwicklungsdauer und in der innerhalb des Eis erreichten Grösse eher für erblich fixirte, d. h. für Raçenunterschiede zu halten, als zu der vagen Annahme zu greifen, dass ein Sinken der Temperatur von 9° bis auf 3° C. die Entwicklung um mehr als die 3 fache Zeit verzögert, während ein Sinken der Temperatur von 20°—9° C. gar keinen nachweisbaren Effekt ausübt.

Es sollte nun von Neuem der Versuch gemacht werden, die erlangte junge Brut in den Aquarien von Forsteck aufzuziehen. Zu diesem Behufe schickte Dr. MEYER noch während unseres Aufenthaltes in Korsör eine Portion befruchteter Eier auf Glasplatten durch das Postdampfschiff nach Kiel, wo sie von einer zuverlässigen Person in geeigneter Weise in die Aquarien versetzt wurden. Den Rest der gesunden Eier und die in Korsör ausgeschlüpften Jungen nahmen wir selbst bei unserer Heimreise am 10. October mit nach Kiel.

Leider hatten sich an einigen Eiern bereits in Korsör Pilze eingefunden. Eine Wasserportion aus dem Hafen, am 5. Tage unseres Aufenthalts, war Quelle der Infection gewesen; bis dahin war keine Spur davon bemerkt worden.

Obgleich nun bei der Auswahl der Glasplatten zum Transport die grösste Vorsicht beobachtet wurde, gelang es doch nicht, die Schädlichkeit fern zu halten. Es gingen viele Eier daran zu Grunde und die Infection übertrug sich auch auf einen grossen Theil der bereits freien und noch in reichlicher Menge ausschlüpfenden jungen Thiere. Immerhin verblieb ein nicht unbeträchtlicher Rest zunächst gesunder Individuen übrig, so dass man auf Erfolg der Aufzucht einiger derselben rechnen durfte. Allein da wiederholte sich abermals die Erfahrung, die wir bereits im Juni gemacht hatten und die mit den Erfahrungen WIDEGREN'S in Schweden übereinstimmt: die jungen Thiere wuchsen in den Aquarien bis fast auf die doppelte Länge der ursprünglichen, nahmen aber die ihnen im feinen Auftrieb gebotene Nahrung nicht an und gingen zu Grunde. Die letzten erhielten sich bis zum 9. und 10. Tage des freien Lebens.

Nach den Beobachtungen an dieser Brut und der vorher aus den Eiern des Frühjahrsherings gezogenen bin ich in der Lage, die nachfolgenden Mittheilungen zu machen:

Die Jugendform des Herings.

Die Gestalt des ausschlüpfenden Herings ist eine langgestreckte, seitlich komprimirte, mit relativ grossem, abgerundetem Kopfe. Im vorderen Theil der Bauchhöhle findet sich noch ein länglich eiförmiger, sowohl bauchwärts, als seitlich prominirender Rest des Nahrungsdotters, der 1.0—1.2 mm. lang ist.

Die Gesammtlänge des kleinen Fisches beträgt 5.2—5.3 mm.

Die einzelnen Abschnitte des Körpers haben im Mittel folgende Maasse:

Vom Vorderende des Kopfes bis zum Dotter	0.8 mm.
Länge des Dotters	1.0 „
Vom hintern Ende des Dotters bis zum After	2.5 „
Vom After bis zum Schwanzende (inclusive der Flosse)	1.0 „
Der Kopf mit den stark prominirenden Augen hat, in der die Mittelpunkte beider Hornhäute verbindenden Queraxe gemessen, eine stärkste Breite von	0.75—0.8 „
Gleich hinter den ebenfalls stark prominirenden Gehörblasen verjüngt sich der Körper plötzlich und misst nur etwa in der Breite	0.35 „
Die Höhe des Rumpfes (mit Einschluss der Höhe der Flosse) hart hinter dem Dotter beträgt etwa	0.7 „
Hierbei kommt auf die Flosse am Rücken und Bauch zusammen ein Antheil von	0.3 „

Der gesammte Körper ist farblos und recht durchsichtig mit Ausnahme der Augen, deren Pigmenthaut gleichmässig schwarz ist. Jederseits findet sich am Rumpfe eine Reihe zackiger schwarzer Pigmentzellen in der Haut, 14—15 an Zahl, auf der Strecke vom Dotter bis zum After. Auch am Schwanzende zeigen sich einige Pigmentzellen.

Eine mediane Falte der Epidermis säumt als Primordialflosse den Körper. Dieselbe beginnt am Rücken weit vorn, entsprechend der Grenze von Hirn und Rückenmark, und erstreckt sich kontinuirlich um das Schwanzende herum zur Bauchfläche, an welcher sie bis zum hintern Ende des Dotters reicht. Am Schwanze ist diese Flosse am höchsten und zeigt dort am deutlichsten die feinen nadelförmigen, dicht gestellten primordialen Strahlen. Man gewahrt hier auch, dass einige Zellen aus der Haut zwischen die beiden Blätter der die Flosse bildenden Epidermisfalte einwandern. Ausser der Primordialflosse bestehen nur erst die Brustflossen, als dreieckige senkrecht vom Körper abstehende Platten, in deren Zusammensetzung ausser der Epidermis noch andere Elemente eingehen. Die Brustflossen werden lebhaft bewegt.

Die gesammte Epidermis (Oberhaut) besteht durchweg aus einer einfachen Lage platter Zellen. Aber man muss hierbei zwei Regionen am Körper unterscheiden. In der vordern Region, die den Kopf umfasst und etwa bis zum Beginn der Flosse am Rücken reicht, enthalten die Epidermiszellen, neben dem Kern, Häufchen stark lichtbrechender runder Körnchen, die sich in Essigsäure nicht verändern. Auch das Epithel der Hornhaut des Auges zeigt diese Erscheinung. In der hintern Körperregion und an der ganzen Flosse fehlen diese Körnchenhaufen vollständig.

Die Epidermiszellen sind in hohem Grade reizbar und kontraktil. Wo nur die Oberfläche mit einer Nadelspitze berührt wird, schliessen die Zellen sich gleich zu einem prominirenden Kegel zusammen und ziehen die Umgebung in Falten. Dieselbe Erregbarkeit zeigen die die Primordialflosse zusammensetzenden Zellen der Epidermis.

Der gesammte Entwicklungsgrad dieser Jugendform steht noch auf einer sehr niedern Stufe.

Relativ am höchsten entwickelt erweist sich das Centralnervensystem nebst den drei in nächster Beziehung zu demselben stehenden Sinnesorganen, dem Auge, Gehörorgan und den Nasengruben.

Die Muskeln des Auges sind vollständig vorhanden und bewegen dasselbe lebhaft.

Vom Skelette existirt aber nur die Chorda dorsalis. Nirgends ist eine Spur von Knorpel zu sehen.

Die drehrunde Chorda besteht aus einer einfachen Reihe klarer cylindrischer Segmente, von der Consistenz einer derben elastischen Gallerte. Eine dünne, aus platten Zellen bestehende Haut bildet ihre Scheide. Die Zahl dieser Segmente beträgt 90—100. Dieselben coïncidiren nicht mit den Segmenten der Stammmuskulatur, deren es bedeutend weniger giebt; das vordere Chordaende reicht bis zwischen die Augen oder bis zu der Grenze zwischen Mittelhirn und Vorderhirn und biegt sich ventralwärts. Das Hinterende bewahrt die Axenrichtung.

Der Mund steht klaffend offen, die Oeffnung ist quadratisch. Man kann also, in der Bezeichnung, eine Oberlippe, eine Unterlippe und zwei Seitenränder unterscheiden. Die Lippen zeigen keine Bewegung. Es finden sich keine Papillen an denselben und keine Spur von Knorpelbildung innerhalb der Lippen ist wahrzunehmen.

Die Communication der Mundhöhle mit dem Darm entsteht erst um diese Zeit, an einigen Exemplaren ist die Eröffnung bereits erfolgt, an anderen vollzieht sie sich erst nach dem Ausschlüpfen. 4 Visceralspalten (Kiemenspalten) sind vorhanden, ein 5. Spalt in der Bildung begriffen. Die Bögen zwischen denselben enthalten zwar noch keinen Knorpel, aber die Zellen im Innern fangen doch bereits an eine Ordnung zu zeigen, die die Knorpelbildung einleitet.

Der Darm ist ein gleichmässiger Schlauch, der keine Communication mit dem Dottersack besitzt. Das Darmepithel flimmert in der ganzen Länge.

Ein cylindrischer Blindsack geht ungefähr 1 mm. vor dem After von der ventralen Seite des Darms aus und erstreckt sich nach vorn. Es ist wahrscheinlich die Anlage der Leber. Von einer Schwimmblase existirt noch keine Spur. Der Harnapparat besteht nur aus den beiden Urnierengängen, an denen noch keine Anzeichen weiterer Bildung auftreten.

Am meisten überrascht aber die niedere Stufe, auf der sich das Blutsystem befindet. Das Herz ist ein einfacher Schlauch, der caudalwärts gegen die Oberfläche des Dotters sich öffnet, kopfwärts in ein kurzes Gefäss sich fortsetzt, aus welchem 2—3 Paar den Schlund umgreifende Aortenbogen hervorgehn. Andere Gefässe sind nicht zu bemerken. Das Herz pulsirt kräftig und in raschem Rythmus, die Flüssigkeit, die es bewegt, ist aber ein aller festen Partikeln entbehrendes Serum und es ist nirgends, weder auf dem Dotter noch an irgend einer Stelle des Körpers etwas zu entdecken, was auf entstehende Blutkörperchen zu beziehen wäre.

Durch diesen Mangel unterscheidet sich der ausschlüpfende Hering von allen andern Fischen, deren Entwicklung bisher genauer untersucht ist. Die bisherigen Erfahrungen ergaben, dass das Blut noch während des Eilebens sich bildet.

Nach dem Ausschlüpfen wächst der junge Hering rasch und konsumirt bald seinen Dotter. Bei einer Gesammtlänge von 7.5 mm. zeigten die meisten der in den Aquarien von Forsteck gezogenen Exemplare keine Spur des Dotters mehr, und diese Länge erreichten sie in 3—4 Tagen. An einigen wenigen Individuen war bei einer Körperlänge von 8 mm. noch ein dünner Dotterstrang hinter dem Herzen zu erblicken.

Während dieser Zeit, den vier ersten Tagen nach dem Ausschlüpfen, treten neue Bildungen auf. Zunächst Stücke des Knorpelskelets und zwar ziemlich gleichzeitig eine zur Schädelbasis gehörige Knorpelplatte und Knorpelstäbe in den Visceralbögen. Die Knorpelplatte liegt unter dem Vorderhirn, gabelt sich nach hinten in zwei Aeste, die sich jederseits an das Vorderende der Chorda dorsalis anlehnen. Von dem Visceralskelett tritt zuerst der Knorpel in dem 3. der eigentlichen Kiemenbögen auf, dann gleichzeitig in den drei übrigen Kiemenbögen, dem Zungenbein und Unterkiefer. Der knorpelige Unterkieferbogen ist in der Mitte nicht unterbrochen. Ich habe bereits an Individuen von 6.5 mm. Länge alle diese Knorpelstücke angetroffen. — Die Zahl der cylindrischen Segmente der Chorda hatte noch zugenommen und beträgt um diese Zeit 104. — Etwas später als diese Knorpel erscheint ein kugliger Körper unter der Chorda im vordern Theil des Rumpfes, den ich als die Anlage eines Glomerulus der Niere auffasse.

Bei einer Länge des jungen Fisches von 7.5 mm. beginnt der Unterkiefer zuckende Bewegungen zu zeigen, ohne aber den Schluss des Mundes bewirken zu können.

Am Oesophagus sieht man deutliche Schluckbewegungen, durch die Wasser in den Darm gelangt, das durch die Flimmerhärchen des Darmepithels gegen den After fortbewegt wird. Von festen Partikeln dagegen habe ich nie eine Spur im Darme bemerkt. Das Herz beginnt eine Gliederung in drei Abtheilungen zu zeigen, die sich successive kontrahiren.

Nachdem der Dotter total konsumirt ist, schreiten, wie ich bereits erwähnt habe, Wachsthum und Entwicklung noch einige Tage fort, ohne dass Nahrungsaufnahme erfolgt. An der vordern Seite der Kiemenbögen treten konische Hervorragungen auf, die Anlagen der Zähne, Spuren der Kiemenblättchen dagegen sind noch nicht zu bemerken.

Die Clavicula erscheint als ein schmaler glänzender Bogen, der mit dem der andern Seite in der ventralen Mittellinie in Berührung tritt. Knorplige Stücke des Schultergürtels fehlen noch vollständig. Der Unterkiefer streckt sich nach vorn und überragt etwas den Oberkiefer, während vorher das umgekehrte Ver-

hältniss statt fand. In dem Oberkiefer, oder richtiger vielmehr in der bisher häutigen Oberlippe beginnt nun auch Knorpelbildung, aber im Anschluss an die bereits vorhandene Knorpelplatte der Schädelbasis. Im äussersten Schwanztheil der Primordialflosse zeigt sich der Anfang der Bildung definitiver Strahlen.

Alle diese zuletzt erwähnten Organisationsverhältnisse fanden sich an den 9—10 mm. langen Individuen vor, von denen sich einige wenige bis zum 10. Tage nach dem Ausschlüpfen erhielten. Der Mund schloss immer noch nicht, sondern stand weit offen, wenn auch die zuckenden Bewegungen des Unterkiefers lebhaftere waren. Von Blutkörperchen war, wie vorher, keine Spur zu finden und eben so wenig konnte von einer Kiemen-Athmung die Rede sein.

Somit hatte sich durch unsere Untersuchungen die physiologisch höchst merkwürdige Thatsache ergeben, dass ein junges Wirbelthier ohne Blut und ohne specielles Athmungsorgan mehrere Tage lang frei lebend nicht allein existiren, sondern selbst wachsen und neue Bildungen seiner Organisation anlegen kann.

Ich glaube, dass die Athmung hier im Wesentlichen durch die flimmernde innere Oberfläche des Darmes vermittelt wird, durch den hindurch Bewegung des Wassers erfolgt und das lebhafte Umherschwimmen der jungen Thiere dient wohl auch hauptsächlich dazu, den Gasaustausch zu vermitteln. Der klaffende Mund fängt hierbei das Wasser auf, das dann durch Schluckbewegungen des Schlundes in den Darm gelangend von den Flimmerhärchen zum offenen After hingeführt wird.

Je interessanter diese Verhältnisse sind und je gegründeter die Aussicht ist, dass der junge Hering in den Stadien, die auf diese von uns durch Aufzucht in Aquarien erlangten Entwicklungsstufen folgen, ein gutes Objekt zum Studium der Entstehung des Blutes in einem immerhin doch schon auf hoher Ausbildung stehenden Wirbelthier-Organismus bieten dürfte, um so mehr ist es zu beklagen, dass die fernere Aufzucht in Aquarien nicht gelingen will. Man wird zur Fortsetzung der Beobachtungen längern Aufenthalt in der Nähe stark frequentirter, flacher Laichplätze nehmen müssen, also etwa in Schleswig, in Missunde oder am Dassower See bei Travemünde, um die freilebende Brut in genügender Menge stets frisch zu erlangen. — Ich zweifle nicht daran, dass die 16—33 mm. langen, dünnen wasserklaren Fischlein aus der Schlei, die in unserm vorigjährigen Berichte (1874), wie dann auch wieder in diesem Jahre (1875), in dem von HENSEN und mir erstatteten Berichte, beschrieben wurden, Heringe sind. Da dieselben mir stets erst nach dem Tode zur Untersuchung zukamen und ich andererseits noch nicht die heute vorliegende Veranlassung hatte, speciell auf das Blut und seine Bildungsstätte mein Augenmerk zu richten, so kann ich über diese älteren Exemplare nur das Eine berichten, dass bei den 16 und 18 mm. langen, sich spärliche Blutkörperchen im Herzen fanden. —

Mit einer Darlegung der Entwicklung des Herings im Ei bin ich beschäftigt und werde dieselbe, begleitet von Abbildungen, der Commission demnächst überreichen.

Die

Varietäten des Herings.

Bearbeitet

von

Dr. FRIEDRICH HEINCKE.

Docent der Zoologie an der Universität Kiel.

Inhalt.

Einleitung.

Im Jahre 1832 ward eine wichtige Frage auf dem Gebiet der Ichthyologie zum ersten Mal in ein wissenschaftliches Gewand gekleidet. In seinem Prodromus faunae ichthyologiae Skandinaviae lieferte einer der bedeutensten Fischkenner jener Zeit, der schwedische Zoolog NILSSON, die ersten Beschreibungen der sog. Heringsvarietäten.

NILSSON behauptete, dass die Species Clupea harengus L. in eine grosse Menge constanter Rassen zerfalle, von denen jede einzelne einem bestimmten, eng umgrenzten Meeresgebiete angehöre. Nicht nur der Hering der östlichen Ostsee — so etwa lautet seine Ansicht — ist von dem Hering der Nordsee als constante Varietät (var. membras Lin.) zu unterscheiden, nein in jenen beiden ausgedehnten Meeren und den sie verbindenden Strassen kann ein verhältnissmässig kleiner Bezirk z. B. der Sund, eine ihm eigenthümliche, nach Körperbildung und Lebensgewohnheiten erkennbare Rasse beherbergen. Eine solche Localform, welche der Lebensweise des Herings gemäss als Stamm, Zug oder Schwarm sich den Küsten nähert und bei diesen meist regelmässigen Besuchen eine der Haupterwerbsquellen eines bestimmten Küstendistricts bildet, bringt ihr ganzes Leben in ihrer besonderen Heimath zu. Sie gleicht dem Strichvogel, der bei allem Umherschweifen doch einen ziemlich scharf beschriebenen Verbreitungskreis nicht überschreitet.

In wie fern ist nun die Frage nach der Existenz solcher constanter Varietäten des Herings von Bedeutung? Ueber vierzig Jahre schon beschäftigt sie eine Menge namhafter Gelehrten Dänemarks und Skandinaviens, noch immer ist sie ungelöst und doch erkaltet der Eifer nicht sie wieder und wieder aufzunehmen und neue Wege zu ihrer Beantwortung einzuschlagen. Staats- und Privatmittel werden aufgewandt, sie zu fördern; innerhalb gewisser Kreise ist sie ein Gegenstand beständiger Meinungsdifferenz, ja offenen Streites, der in Norwegen und Schweden selbst das Interesse des Publicums in Erregung versetzt.

Die Wichtigkeit dieser Frage ist vorwiegend begründet in der grossen praktischen Bedeutung des Herings. Der Fang desselben ernährt in den nordischen Ländern nicht nur viele Tausende von Bewohnern, auch die Einnahmen des Staates sind von den Erträgen der Heringsfischerei abhängig. Es ist daher erklärlich, dass Volk und Regierung für viele Gegenstände aus der Naturgeschichte desselben ein stets reges Interesse besitzen. Selbst noch an den Grenzen seines Verbreitungsbezirks, an den deutschen und französischen Küsten, ist der Hering ein ökonomisch sehr beachtenswerthes Thier und überall, wo sich ein Bestreben zur Hebung der Seefischerei geltend macht, steht die Förderung des Heringsfanges in erster Linie. Nun lässt sich aber zeigen und auch die Geschichte der wissenschaftlichen Heringsuntersuchungen lehrt dies — dass die Frage, ob überhaupt eine Hebung des Ertrages der Heringsfischerei möglich sei, erst beantwortet werden kann, wenn ausser andern Fragen auch die nach der Existenz constanter Localformen entschieden sein wird.

Bevor NILSSON 1832 seine Beschreibungen der Heringsvarietäten veröffentlichte, hatte in wissenschaftlichen Kreisen eine Ansicht über die Lebensweise des Herings geherrscht, die der Annahme constanter Localformen gerade entgegengesetzt war. Seit der bekannte Bürgermeister von Hamburg, JOHANN ANDERSON, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in einem ausführlichen Werk über Island und Grönland [1]) die Heimath und Brutplätze aller Heringe in die Polargegenden verlegte, folgte man allgemein in Gelehrtenkreisen seiner Ansicht und glaubte, dass der Hering zu bestimmten Zeiten in ungeheurer Menge seine nordische Heimath verlasse, die europäischen

[1]) 1748. Ins Dänische übersetzt: „Efterretninger om Island, Grönland og Strat Davis" Kjöbenhavn 1748.
Holländisch: ANDERSON, Beschrifving van Island, Groenland en de Straat Davis. Met platen. Amsterd. S. VAN ESVELDT. 1750. 4°.

Küsten besuche und endlich seine decimirten Schaaren zum Rückzuge sammle. Er glich also jenen Zugvögeln, die als Gäste aus hohem Norden auf kurze Zeit, aber regelmässig in jedem Jahr unsere Gegenden besuchen.[1])

Mag diese eigenthümliche Ansicht von der Biologie des Herings eine rein aus der Luft gegriffene Hypothese ANDERSON's gewesen, mag sie aus den Anschauungen mancher Fischer und der Beobachtung hervorgegangen sein, dass an den schottischen und englischen Küsten der Hering im Frühjahr allmählig immer weiter nach Süden gefangen wird — jedenfalls war sie lange Zeit auch trotz der schon 1783 gemachten Einwürfe BLOCH's[2]) die maassgebende und von offenbar schädlichem Einfluss auf den Betrieb der Fischerei. Musste doch die unbekannte nordische Heimath des Herings als eine unerschöpfliche Quelle erscheinen, die trotz übertriebener Ausbeutung stets neue Schaaren für den Bedarf des Menschen lieferte.

Vielleicht waren es ernste Erfahrungen am Ende des vorigen Jahrhunderts, welche Anregung gaben, die Ansicht ANDERSON's dauernd zu erschüttern. Man frug sich, ob ein Abnehmen des Fischereiertrages wirklich nur dem Zufall zuzuschreiben sei und nicht vielleicht dem irrationellen Betrieb des Fischfangs von Seiten des Menschen? Waren nicht vielleicht die Küstengewässer Norwegens und Schwedens selbst die Heimath des Herings? Konnte es nicht möglich sein, dass ein mangelhafter Betrieb der Fischerei den an Ort und Stelle geborenen Nachwuchs des Herings in frühem Alter vernichtete? Wenn diese Vermuthungen sich bestätigen sollten, liessen sich dann nicht Mittel finden durch geeignete Gesetze jenen Nachwuchs zu schützen und die Gefahren zu vermeiden, welche Unkenntniss und Ausbeutungstrieb einem so einträglichen Fischfang bereiteten?

Offenbar waren es Fragen ähnlicher Art, welche NILSSON und besonders auf seine Anregung die schwedische Regierung sich um 1830 vorlegten, und schon die ersten wissenschaftlichen Forschungen zur Erörterung derselben schienen sie alle mit »Ja« zu beantworten. Vor allem ward man in den für die Gesetzgebung maassgebenden Kreisen der Regierung und der Wissenschaft auf Erscheinungen aufmerksam, die dem praktischen Fischer längst bekannt waren und welche bis auf den heutigen Tag den Kern bilden, um welchen sich fast sämmtliche Fragen aus der Biologie des Herings gruppiren.

Das Wesen dieser interessanten Erscheinungen erkennen wir am Besten an einem aus nächster Nähe genommenem Beispiele.

Die Fischer unserer Küsten, beispielsweise die von Ellerbeck bei Kiel, unterscheiden unter den Heringen, welche das Jahr über durch ihre Hände gehen, mehrere sog. »Arten«. Schleiheringe, Kieler Heringe, Belt-Heringe sind jedem Ellerbecker als ganz verschiedene Thiere bekannt, nicht nur weil sie an verschiedenen Localitäten gefangen werden, sondern vor allem, weil das geübte Auge auf den ersten Blick körperliche Verschiedenheiten dieser drei Arten entdeckt. Wenigstens wird sich kein Fischer in der Heimath einer solchen Art irren, wenn man ihm auch nur ein Dutzend aufs Gerathewohl ausgesuchter Individuen derselben in frischem oder geräuchertem Zustande vorlegt. Fragt man ihn, worin die Unterschiede bestehen, so erhält man die Antwort: in der verschiedenen durchschnittlichen Grösse und Körperform, in dem verschiedenen Grade von Fettheit und Feinheit der Haut, endlich in Differenzen der Färbung, sowie des Wohlgeschmacks und der Festigkeit des Fleisches etc. Auch ist dem Fischer bekannt, dass alle drei Arten auf verschiedenen Stufen geschlechtlicher Reife gefangen werden. Der Kieler Hering, dessen Fang von October bis Anfang April währt, wird selten und dann nur am Ende der Saison mit reifen d. h. auf leichten Druck abgehenden Geschlechtsproducten gefunden. Der Schleihering wird von Mitte März bis Ende Mai nur in der Schlei und nur mit reifen Eiern und Samen gefangen. Die grösste Art endlich, der Belthering, der im September und October von Korsör nach Ellerbeck und andern Gegenden Schleswig-Holsteins gebracht wird, befindet sich ebenfalls in der Laichperiode. Von den beiden letzten Arten sind auch die Plätze des Laichens den anwohnenden Fischern bekannt; die Fischer der Schlei von Kappeln bis Schleswig und anderseits die von Korsör und Langeland sind über Zeit, Ort und Vorgang des Laichens der beiden Heringsarten ziemlich genau unterrichtet.

Solche Erscheinungen, wie wir sie durch Verkehr mit den Ellerbecker Fischern kennen lernen, werden wir vielleicht beobachten können, wo nur in der Welt auf Heringe gefischt wird, wenigstens ist bis jetzt das Gegentheil nicht gefunden. Auch VALENCIENNES macht in der Histoire des poissons[3]) darauf aufmerksam, dass die französischen Fischer am Canal mehrere Heringsarten unterscheiden. Ja es kommt vor, dass an einem und demselben Ort zu gleicher Zeit zwei von den Fischern als ganz verschieden angesehene Heringsarten gefangen werden z. B. in Korsör. Neben dem oben erwähnten, kurz vor dem Laichen stehenden Belthering, der

[1]) Das Ausführlichere über diese Sachen cfr. AXEL BOECK, Silde och Sildefiskerier, p. 38 ff.

[2]) Oekonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands 1783 p. 236.

[3]) CUVIER & VALENCIENNES, Histoire naturelle des poissons. Paris 1847. p. 47 ff.

bei Nacht in grossen Treibnetzen gefangen wird, fängt man eine kleinere, durch ihre mehr bläuliche Färbung, geringere Entwicklung der Geschlechtsproducte etc. nicht unschwer zu unterscheidende Abart in grossen Stellnetzen zusammen mit Dorsch und Plattfisch. Jene wird als »Vollhering«, diese als »Bundgarnhering« bezeichnet; auch im Preise und im Geschmack sind beide erheblich verschieden.

Einem Laien wird es anfangs sehr schwer, es den Fischern in der Unterscheidung der einzelnen Arten gleichzuthun, was uns nicht wundern kann. Die Unterschiede sind offenbar nur geringfügig; ihre augenblickliche Erkennung fordert ein jahrelang geübtes Auge. Alles in allem aber sind die geschilderten und so allgemein verbreiteten Erscheinungen derart, dass die ANDERSON'sche Heringstheorie fallen musste, sobald dieselben dem wissenschaftlichem Denken zugängig gemacht wurden. Hatte vorher schon LINNÉ den Hering der schwedischen Ostseeküste als Varietät von dem der Nordsee unterschieden, so fand man jetzt, dass jahr aus, jahr ein an einem bestimmten Orte eine Heringsform besonderer Art nicht nur gefangen, nein auch beim Laichen beobachtet ward; man fand, dass verschiedene solcher Abarten zu ganz verschiedenen Jahreszeiten ihrem Fortpflanzungsgeschäfte nachgehen u. s. w.

So musste es denn schon mehr als wahrscheinlich sein, dass die Grenzen, innerhalb deren der Hering seine Wanderungen ausführt, verhältnissmässig enge, ja vielleicht sehr enge sind. Damit war aber zugleich die Möglichkeit gegeben eine genauere Kenntniss der Lebensbedingungen des Herings sich zu erwerben und einen auf sie gestützten rationellen Fischereibetrieb zu schaffen.

Wollen wir jetzt die Verdienste NILSSON's um die Kenntniss des Herings würdigen, so müssen wir sie darin finden, dass er den ersten Versuch machte diejenigen Anschauungen, welche die Fischer durch jahrhundertlange Beobachtungen über ihr wichtigstes Jagdthier gewonnen hatten, in eine der Wissenschaft gerechte Form zu bringen.

Bei diesem Bestreben leiteten ihn offenbar zwei verschiedene Gesichtspunkte, die einen ziemlich verhängnissvollen Einfluss auf das Zustandekommen seiner Varietätenbeschreibungen ausübten. Einmal huldigte er dem systematischen Verfahren von LINNÉ und glaubte das Wesen einer Varietät durch eine möglichst kurze, nach einem ausgewachsenen Individuum gebildete Diagnose ausdrücken zu können. Mit einer solchen Methode der Beschreibung können wir jedoch heute nicht mehr zufrieden sein.

Auf der andern Seite lag für ihn und viele seiner Nachfolger auf diesem Gebiet die Versuchung nahe, die Spaltung des Herings in Localvarietäten auf die Spitze zu treiben. Je enger begrenzt das Gebiet jeder einzelnen Rasse sich herausstellte, oder mit andern Worten, je mehr Localformen entdeckt und wissenschaftlich beschrieben werden konnten, um so grösser war die Aussicht auf eine erfolgreiche Beeinflussung des Fischereibetriebs. Zieht man noch die Neuheit der gewonnenen Anschauungen in Betracht, so wird man begreiflich finden, dass NILSSON und seine Schüler sich zu Beschreibungen von Varietäten verleiten liessen, die sich bald nachher als unbrauchbar herausstellten. So gerieth man auf eine Bahn, die der früher eingeschlagenen gerade entgegengesetzt war und in einen solchen Eifer neue Varietäten aufzufinden, dass die Streitigkeiten über den Werth derselben immer häufiger wurden.

Eine lebhafte Opposition gegen einen derartigen Zustand liess denn auch nicht lange auf sich warten und fand ihr Haupt in dem bedeutensten der dänischen Ichthyologen, KRØYER. Im dritten Band seines Werk's »Danmarks Fiske« [Kjøbenhavn 1846—1853. p. 138] trat er NILSSON energisch gegenüber und behauptete auf Grund vergleichender Untersuchungen der allerverschiedensten Heringe, dass constante Varietätenunterschiede nicht nachzuweisen seien. Er vermuthete, dass alle zu beobachtenden Differenzen sich auf Unterschiede nach Alter, Geschlecht, geschlechtlicher Reife, Ernährungszustand würden zurückführen lassen.

Diese Meinungsdifferenz zwischen NILSSON und KRØYER hat sich auf die nachkommenden Ichthyologen vererbt und ist heute noch nicht ausgeglichen. Freilich ist in so fern ein entschiedener Fortschritt erzielt, als Niemand mehr an eine einheitliche Abstammung aller Heringe im Sinne ANDERSON's glaubt; in allen übrigen Punkten aber sind die schärfsten Gegensätze vorhanden. Der eine als Anhänger NILSSON's ist auf Grund verschiedener Beobachtungen des Glaubens, dass z. B. die Heringe der westlichen Ostsee und diejenigen des Kattegats völlig getrennte Rassen seien und dass keine dieser Rassen jemals ihre Heimath verlasse. Nach der Ansicht des andern[1]), der mehr die Partei KRØYER's vertritt, ist es dagegen möglich, dass von der Ostsee in Belt und Sund und weiter in das Kattegat hineinziehende Heringe im Lauf weniger Jahre allmählich Merkmale des Kattegatherings annehmen und endlich nach vollendeter Anpassung an die neuen Lebensbedingungen denselben völlig gleich werden.

Ganz ähnliche und nicht minder erhebliche Meinungsdifferenzen hat der schon oben erwähnte Umstand hervorgerufen, dass in nahegelegenen Gegenden, ja selbst an einem und demselben Orte oft Heringe beobachtet

[1]) Vergl. GEORG WINTHER, Et Bidrag til Oplysning om Sundets Silderacer. Nordisk Tidsskrift for Fiskeri, 3. Aargang. 1876.

werden, die nicht nur in ganz verschiedenen Jahreszeiten, sondern auch in sehr verschieden temperirtem Wasser laichen und zugleich im Aeussern manche Unterschiede zeigen. Hier glauben die Einen, dass der im Frühjahr laichende Hering mancher Gegenden von dem Herbsthering, wenn nicht als eigne Art, doch sicher als Varietät zu unterscheiden sei. Andere legen dagegen auf die angegebenen Varietätenunterschiede nicht den geringsten Werth und neigen in einzelnen Fällen sogar zu der Annahme, dass ein und derselbe Hering zwei-, ja mehrmal im Jahre zu laichen vermöge.

Endlich fehlt es auch nicht an Ansichten, welche einen Ausgleich zwischen diesen extremen Meinungen vermitteln. Manche Autoren glauben aus ihren Beobachtungen schliessen zu dürfen, dass die an gewissen Stellen erscheinenden Heringsrassen in zwei verschiedene Rubriken unterzubringen sind. Sie unterscheiden solche Varietäten, welche in einem engen Gebiet Standfische sind und desshalb ein bestimmtes locales Gepräge tragen, von andern, welche von einem Gebiet in ein benachbartes wandern und als Zugfische eine veränderlichere Natur, als jene besitzen. Dass eine solche vermittelnde Ansicht nicht gerade zur Vereinfachung des Problems beiträgt, ist leicht einzusehen.

Es ist hier nicht der Ort den augenblicklichen Stand der einschläglichen Fragen ausführlich zu erörtern. Auch ohne das wird es möglich einzusehen, dass die meisten bisherigen Untersuchungen über die Biologie des Herings zu einseitig und zu wenig exact waren. Methodische Fehler der bisherigen Forschung, nicht Mangel an Eifer sind meiner Ansicht nach die Ursachen gewesen, die eine gedeihliche Entwicklung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet verhindert und vor allem der Grundlegung eines sicheren Fundaments entgegengewirkt haben.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal die eben schon besprochene Frage, ob nämlich die von NILSSON als »Kullasill« bezeichnete Heringsform des Kattegat nur eine durch Auswanderung hervorgerufene Modification von dem Hering sei, den N. als »Kivikssill« bezeichnet und welcher die in nächster Nähe des Sundes und grossen Beltes befindlichen Theile der Ostsee bewohnt? Oder sind beide sog. Rassen durch solche constante Eigenschaften unterschieden, dass sie als unabhängig neben einander existirende Varietäten angesehen werden müssen? Welcher Weg wird einzuschlagen sein, um hier eine definitive Entscheidung anzubahnen?

Zuvörderst muss offenbar der Versuch gemacht werden einen bestimmten Heringsschwarm auf seiner vielleicht weiten Wanderung Schritt für Schritt zu verfolgen. Ist dieser Versuch ausführbar? Lässt sich sicher beweisen, dass Heringe den Sund passiren, um von der Ostsee ins Kattegat zu gelangen oder umgekehrt?

Längere, an Ort und Stelle ausgeführte Beobachtungen über den Heringsfang, wie sie von unsern nordischen Bewohnern mit so unermüdlichem Eifer angestellt werden, müssen nothwendig die ersten Schritte zur Lösung dieser Frage sein, aber sie allein werden nicht genügen. Soll anders der Beweis, dass der zu einer bestimmten Zeit im Kattegat auftretende Hering eigentlich aus der Ostsee stamme, auf Exactheit Anspruch erheben, so muss eine der folgenden zwei Bedingungen nothwendig erfüllt sein. Entweder muss jener Hering gewisse körperliche Abzeichen besitzen, die ausser ihm nur noch dem Ostseehering zukommen. Oder es muss sich zeigen lassen, dass Merkmale, die ihn von diesem unterscheiden, nur Modificationen solcher Eigenschaften sind, die dem Ostseehering angehören, durch den bestimmten Wechsel der Lebensbedingungen jedoch eine Aenderung erfahren haben.

Um nun überhaupt im Stande zu sein, eine dieser Bedingungen als zutreffend oder nicht zutreffend zu erkennen, dazu ist unerlässlich sich Folgendes klar zu machen: Welche körperlichen Eigenschaften des Herings können durch Wechsel der Lebensbedingungen während der Dauer der individuellen Existenz Aenderungen erfahren und welche nicht? Ehe diese Frage nicht mindestens in allgemeinster Form beantwortet ist, ist eine exacte Lösung unseres Problems gar nicht möglich.

So lange ich einem Hering nicht im vollsten Sinne des Wortes nachschwimmen kann, haften mir für die Identität resp. Nicht-Identität des Individuums oder der Rasse doch wohl nur die körperlichen Eigenschaften. Jeder sog. Localrasse, wenn sie als solche passiren und jederzeit erkennbar sein soll, muss ein Pass ausgestellt werden können, der wissenschaftlich auch wirklich lesbar und nicht in Ausdrücken abgefasst ist, die höchstens einem lang geschulten Praktiker verständlich sind.

»Brauchbare Beschreibungen der einzelnen Heringsformen«, dies ist also die erste, wesentlichste Bedingung für ein erfolgreiches Vordringen in der Varietätenfrage, in der Heringsfrage überhaupt. Gute wissenschaftliche Beschreibungen einer Art oder Rasse lassen sich aber so wenig wie gute Systeme ohne Kenntniss der körperlichen Entwicklung des Individuums, ohne Kenntniss der allgemeinsten Lebensbedingungen etc. herstellen. So gesellt sich zu der Forderung brauchbarer Beschreibungen die andere, auch auf die Entwickelungsgeschichte, die Wachsthumsgesetze, die Ernährungsweise unseres Fisches ein aufmerksames Studium zu verwenden.

In der verhältnissmässig minimalen Berücksichtigung dieser wichtigen Punkte liegt der methodische Fehler der bisherigen Forschungen, die Quelle dieses Fehlers ist der einseitig »praktische« Standpunkt, den man der Heringsfrage gegenüber einnahm. Fast bei sämmtlichen bisherigen Untersuchungen war man ängstlich bemüht, den grossen praktischen Zweck derselben nicht aus den Augen zu verlieren, man glaubte demselben entgegen zu handeln, wenn man sich auf rein systematische oder anatomische Untersuchungen einliess, die den Forscher an den Studirtisch fesseln und von der unmittelbaren Beobachtung des lebenden Thieres abziehen mussten.

Selbst wo sich das Bedürfniss nach Beantwortung solcher Fragen unabweislich geltend machte, z. B. bei AXEL BOECK, einem der bedeutensten Forscher auf diesem Gebiet, finden wir nur ein flüchtiges Eingehen darauf. Die Versuche BOECK's haltbare Varietätenunterschiede in körperlichen Eigenschaften z. B. durch Messung von Dimensionen aufzufinden, misslangen beim ersten Anlauf. Der Mangel an Erfolg verringerte das Interesse an einförmigen und langweiligen Untersuchungen; die vielseitigen biologischen und praktischen Fragen traten in den Vordergrund.

Nun glaube ich, dass die Aufsuchung der Herings-Varietäten zu denjenigen wissenschaftlichen Problemen gehört, bei denen »praktische Zwecke verfolgen« einstweilen das aller unpraktischte ist. Versuchen wir einmal uns zu beschränken und verzichten darauf die Züge, Laichzeiten und Varietäten des Herings sämmtlich mit einem Male und in ihrem vollen Zusammenhange kennen zu lernen! Das ist ein Ziel, welches bei der Schwierigkeit der ganzen Untersuchung noch in unabsehbarer Ferne liegt.

Wenden wir lieber irgend einem einzelnen Gegenstand aus der Biologie des Herings unsere besondere Aufmerksamkeit zu und versuchen auf einem kleinen Gebiet langsam, aber exact vorwärts zu gehn. Mit andern Worten: verfahren wir einmal streng wissenschaftlich, auch auf die Gefahr hin einseitig zu werden.

Ein solcher Versuch ist der hier vorliegende. Er knüpft an keine der bisher auf diesem Gebiet gemachten Forschungen an, mit Ausnahme der Varietätenbeschreibungen NILSSON's, und es ist desshalb auch unnöthig, noch mehr als bereits im Vorhergehenden geschehen ist, auf die Litteratur Rücksicht zu nehmen.

Die Frage, deren Beantwortung meine Aufgabe sein soll, lässt sich so formuliren: Zerfällt die Species Clupea harengus innerhalb ihres Verbreitungsbezirks wirklich in Varietäten, die in körperlichen Eigenschaften differiren und vor der schärfsten Kritik der Wissenschaft bestehen können? Oder sind alle zu beobachtenden körperlichen Unterschiede innerhalb der Art solche, von denen sich zeigen lässt, dass sie von Alter, Geschlecht und andern Factoren abhängen, welche das Individuum während der Dauer seiner Existenz beeinflussen?

In dieser Form gestellt abstrahirt die Varietätenfrage einstweilen von allen Theorien, die über die Lebensweise des Herings aufgestellt worden sind. Das Interesse betrifft ausschliesslich den Körper unseres Thieres. Ihn als die sicherste Urkunde, die bis jetzt über dasselbe ausgestellt werden kann, genau kennen zu lernen, soll die Hauptaufgabe sein. Freilich muss auch diese von vornherein eingeschränkt werden: wir vernachlässigen das Innere des Körpers, um einstweilen dem Aeussern um so ungetheiltere Aufmerksamkeit zu schenken.

Wenn man nicht ohne Grund der nachfolgenden Studie den Vorwurf der Einseitigkeit machen wird, so hoffe ich, dass der Vorzug einer gewissen Klarheit der Methode jenen Mangel zum grossen Theil paralysiren wird. Die Fehler, welche bei naturwissenschaftlichen Studien aus einseitiger Behandlung des Stoffes hervorgehen, sind meistens erst dann schädlich, wenn aus den gemachten Beobachtungen weitere Schlüsse gezogen werden. Diese Schlüsse zu acceptiren oder nicht, d. h. etwaige Fehler des Autors mitzubegehen oder zu vermeiden, ist aber um so mehr jedem Einzelnen frei gestellt, je einfacher und durchsichtiger die Methode ist, nach welcher die Beobachtungen selbst angestellt sind.

I.

Voruntersuchung.

1. Die Varietäten NILSSON's.

Ein Unternehmen, welches sich die Auffindung wissenschaftlich berechtigter Varietätenunterschiede als einziges Ziel setzt, muss damit beginnen, den Werth bereits vorhandener Beschreibungen einer genauen Prüfung zu unterwerfen. Sind die NILSSON'schen Varietätenbeschreibungen brauchbar? Diese Frage muss zunächst beantwortet werden.

Da um diese ersten Beschreibungen alle andern sich gruppiren, welche von spätern Autoren aufgestellt wurden, und da diese fast Nichts bringen, was in jenen nicht schon berührt wäre, so gebe ich wenigstens die Diagnosen vollständig wieder. Diejenigen des Prodromus (1832) und der Skandinavisk Fauna (1855)

IV. p. 492. Anm. I) differiren in etwas, wesshalb ich beide nacheinander aufführe. Da der Prodromus endlich ein seltenes Buch ist, so gebe ich den vollen Wortlaut dessen wieder, was über die Species Clupea harengus gesagt ist.

I. Prodromus faunae ichthyologiae Skandinaviae p. 23.

Clupea Harengus LINN.

C. maxilla inferiore longiore, corpore immaculato; margine abdominali subtereti, carina obsoleta; gena, praeoperculo et parte superiori operculi venosis; ventralibus sub medio vel anteriore $^1/_3$ pinnae dorsalis 18—20 radiatae. Distantia a rostro ad marginem praeoperculi multo major quam longitudo pinnae analis 17—18 radiatae. Longitudo 6—14 poll.

Clupea Harengus Auctorum. Svecis Sill.

Sub hoc nomine latent plures species, vel, si mavis, varietates locales constantes, quae in duas formas aptius abeunt:

1:mo Forma oceanica (Hafssill):

capite, oculis et rictu minoribus; Orbita $^1/_{20}$—$^1/_{22}$ longit. corp.; ventralibus sub anteriori $^1/_3$ pinnae dorsalis: distantia a rostro ad pinnas pectorales intervallum aequante ventralium et ani, seu initii pinnae analis:

1. oeresundica. Nostratibus Råbosill.
2. schelderensis — Kullasill.
3. majalis — Grässill.
4. bahusica — Aflingssill l. Storsill.
5. hiemalis — Norrsk vintersill.
6. autumnalis — — höstsill.

Obs. Pulli omnium harum varietatum sub nomine Småsill (et adhuc minores Ansjovis) venditantur. Nomen vero Småsill etiam imponitur varietatibus minoribus formae insequentis.

2:do Forma taeniensis (Skärgårdsill):

capite, oculis et rictu majoribus; orbita $^1/_{16}$ — $^1/_{17}$ longit. corp.; ventralibus fere sub medio pinnae dorsalis; distantia a rostro ad pinnas pectorales multo longiore, quam a ventralibus ad anum et aequante distantiam a ventralibus ad mediam analem:

1. Clupea Cimbrica. Sv. Kivikssill vel Cimbrishamns-Sill. In parte meridionali maris balthici.

2. Clupea Membras. Sv. Strömming. In parte superiori maris balthici.

Habitat harengus circa peninsulam nostram tum in mare balthico, usque in sinum bothnicum, tum in sinu codano et in mari Norvegico, usque ad oras Finmarkiae. Distinctae vero et facile dignoscendae Harengi formae distinctas oras visitant. In marium convallibus sparsi vitam degentes, determinatis scilicet temporibus turmatim congregantur et in loca magis vadosa, ubi ipsi sunt progeniti, aut ova genituri, aut cibum sumturi adscendunt. Pluries per annum ova emittunt et una eademque sagena juniores ovis grandibus et seniores ovis immaturis, et vice versa, simul interdum includuntur. — Victitant crustaceis et molluscis minoribus; nunquam vegetabilibus.

II. Skandinavisk Fauna IV. p. 491 ff.

Vanlig Sill (Clupea Harengus LINN.)

Der untere, abgerundete Rand des Körpers mit einem weichen, wenig merkbaren Kiel; Länge der Analflosse gleich dem Abstand der Spitze der geschlossenen Kiefer von der Mitte oder dem hintern Rand des Auges. Die Bauchflossen, welche mit kleinen Anhängsel versehen sind, liegen unter der Mitte oder dem ersten Drittheil der Rückenflosse. Letztere besteht aus 18—20 Strahlen und ist länger als die Analflosse, welche aus 17—18 Strahlen besteht. Verzweigte Adern auf den Wangen, dem Praeoperculum und dem obern Theil des Operculum, das im Uebrigen glatt ist.

Kiemenhautstrahlen 8.

D. 18—20. P. 18—19. Vert. 56. A. 16—18. V. 9.

Bei jungen Heringen ist der Bauchkiel schärfer und seine Zähne treten mehr hervor, als bei älteren. (l. c. p. 498).

Varietäten: (N. recapitulirt hier zunächst die schon im Prodromus gegebene Eintheilung aller Heringe in zwei Hauptformen und macht einige erläuternde Anmerkungen, die ich in »—« wiedergebe.)

1. Seehering. *(Hafssill).*	2. Schärenhering. *(Skärgårdssill).*
Kopf, Augen und Mund kleiner.	Kopf, Augen und Mund grösser.
Kopf = $^1/_5$ der Körperl. bis zur Mitte der Schwanzflosse.	Kopf = $^1/_5$ der Körperl. bis zur Spitze der Schwanzflosse
Augapfel im Durchmesser = $^1/_{20}$—$^1/_{22}$ der Körperlänge bis zur Wurzel der Schwanzflosse.	Augapfel im Durchmesser = $^1/_{16}$—$^1/_{17}$ der Körperlänge bis zur Wurzel der Schwanzflosse.
Abstand zwischen Schnauzenspitze und Brustflosse gleich dem Abstand der Bauchflosse von der Afteröffnung oder vom Anfang der Afterflosse.	Abstand zwischen Schnauzenspitze und Brustflosse viel grösser als der Abstand der Bauchflosse von der Afteröffnung und gleich dem Abstand derselben von der Mitte der Afterflosse.
Hierher alle Varietäten, die im offenen Meer vom Sund bis Finnmarken vorkommen.	Heringe, die beständig in Schären und Buchten leben z. B. alle Heringe der Ostsee.

»Diese Beschreibungen sind nach völlig reifen Exemplaren entworfen. Der Schärenhering erscheint als ein Seehering, der wegen beständigen Aufenthalts in flacherem und salzärmerem Wasser auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe bleibt. Daher sind junge Seeheringe und alte Schärenheringe kaum oder gar nicht zu unterscheiden.«

»Der Unterschied, welchen man in den Schären von Bohus zwischen dem sog. Loddsill und dem Storsill macht, weil letzterer einen grössern Kopf und grössere Augen hat, ist unberechtigt, da der letztere nur die Jugendform des ersteren ist und sich in Nichts von ihm unterscheidet, als worin die Jungen aller Fischspecies von den Alten verschieden sind.«

Was nun die weitere Spaltung in Localvarietäten betrifft, so weicht NILSSON in seiner Fauna von der im Prodromus befolgten Eintheilung ab, ja er ist offenbar geneigt auch die beiden dort zuerst aufgestellten und hier recapitulirten Hauptformen aufzugeben und statt ihrer drei grössere Gruppen zu unterscheiden.

I. Weltmeerheringe
- a. Norwegischer Winterhering. *(Norrsk vintersill).*
- b. Hering von Götheborg oder Bohus.

II. Schärenheringe der Nordsee. *(Vesterhafvets inomskärform).*
- a. *Kullasill.*
- b. Norwegischer Sommer- oder Herbsthering. *(Norrsk sommarsill eller höstsill).*

III. Ostseeformen
- a. *Kivikssill.*
- b. *Strömming.*

Von diesen sechs grossen Varietäten, die wohlverstanden nach N. Meinung wieder in kleinere zerfallen können, werden nun in der Skand. Fauna ausführliche Beschreibungen gegeben. Vergleicht man die beiden Hauptgruppen des Prodromus mit diesen Beschreibungen, so findet man, dass die sog. »Schärenheringe der Nordsee« als eine Art Mittelform zwischen See- und Schärenhering erscheinen und desshalb als besondere Gruppe von den Seeheringen, zu denen sie im Prodromus gestellt wurden, abgetrennt sind. Die »Ostseeformen« der neuen Eintheilung entsprechen genau dem »Schärenhering« der älteren. Geographisch wird die Abtheilung I. der neuern Eintheilung von den Heringen gebildet, welche an der Küste Norwegens bis ins Skagerrak (Götheborg) in offner See gefangen werden. Zu Abth. II. gehören die Heringe, welche im Innern der Fjorde Norwegens, sowie im ganzen Kattegat (Kullasill) gefangen werden. Abtheilung III. gehört endlich ganz dem westlichen (Kivikssill) und dem östlichen (Strömming) Theil der Ostsee an.

In einer besondern Anmerkung auf p. 508 Bd. IV. Skand. F. versucht NILSSON die Verschiedenheiten zwischen den Weltmeerformen und den Heringen des Kattegats und der Ostsee aus der Verschiedenheit des Wassers ihrer Heimath zu erklären. Er meint, dass das Wasser des Weltmeers den Hering schlanker mache, das ruhigere Wasser der Schären und des Kattegats dagegen gedrungener. Daher komme es auch, dass der in den Schären sich aufhaltende Norwegische Sommer- oder Herbsthering mehr dem Kullasill, als dem Norwegischen Winterhering gleiche. Die so von verschiedenen Lebensbedingungen abhängigen Unterschiede bildeten sich nach NILSSON im Laufe der Zeit allmählich aus.

Die langen und detailirten Beschreibungen der sechs Hauptvarietäten NILSSON's hier wiederzugeben, würde zu weit führen; ich muss den Leser auf das Originalwerk verweisen. Dagegen gebe ich eine Aufzählung aller derjenigen Charaktere, welche nach N. Varietätenunterschiede zeigen. Eine Liste derselben herzustellen, war der erste Schritt, den Herr Dr. MEYER und ich gemeinsam in der Varietätenfrage ausführten. Die hauptsächlichsten dieser Charaktere sind folgende:

1. Totallänge mit Schwanzflosse (Caud.)
2. Totallänge ohne Schwanzflosse.
3. Seitliche Kopflänge, gerechnet von der Spitze des Unterkiefers bei geschlossenem Maul bis zum äussersten Punkt am Hinderrande des Kiemendeckels.
4. Grösste Höhe des Körpers.
5. Grösste Breite des Körpers.
6. Horizontaler Durchmesser des Auges.
7. Länge des Ober- und vorzüglich des Unterkiefers.
8. Stellung der Rückenflosse (Dors.)
9. Stellung der Bauchflosse (Ventr.)
10. Lage der Afteröffnung.
11. Stellung der Brustflosse.

(8.–11.) bestimmt durch die Entfernung von der Unterkieferspitze bei geschlossenem Munde.

12. Entfernung der Bauchflosse vom After

13—17. Form und Strahlenzahl der verschiedenen Flossen. D. V. An. P. C.

18. Form der Kiemendeckelstücke.
19. Zahl der sog. Kielschuppen zwischen Kopf- und Bauchflossen und zwischen Bauchflossen und After.
20. Länge der Basis der Rückenflosse (Dors.)
21. Länge der Basis der Afterflosse (Anal.)

Ausser diesen Charakteren benutzt NILSSON noch einige andere, z. B. die allgemeine Körperform und die Farbe bei seinen Beschreibungen. Sie sind jedoch für eine exacte Unterscheidung nicht verwendbar. Ausdrücke wie »wohl proportionirt«, abgerundet«, zusammengedrückt« lassen der subjectiven Willkühr in ihrer Deutung zu viel Spielraum; erscheint ihre Verwendung schon für Speciesdiagnosen bedenklich, so gilt das noch viel mehr da, wo es sich um Unterscheidung von Rassen und Varietäten handelt. Die Farbe endlich sollte einstweilen gänzlich aus Fischdiagnosen verbannt werden. Sie ist momentan in so hohem Grade veränderlich, dass sie selbst für Unterscheidung von Individuen werthlos ist.

Mit Ausnahme der ebenberührten wurden nun alle genannten Charaktere bei 23 Individuen der verschiedensten Gegenden einer Prüfung unterzogen. Es waren dies 5 Heringe von Peterhead an der schottischen Küste, gefangen im August 1872; 1 Hering von Norwegen; 9 Individuen aus der Kieler Bucht, gefangen im Winter 1874/75; 3 Individuen aus dem Dassower Binnensee bei Lübeck, gefangen im Juni 1875; endlich 4 Heringe aus dem Greifswalder Bodden, gefangen im März 1873 und 1 Individuum von Ronehamn, W. Gotland, gefangen im Juli 1871.

Bei der Untersuchung dieser 23 Individuen ward von vorneherein eine etwas exactere Methode, als die von NILSSON, angewandt und zwar nach folgender Ueberlegung.

Hält man Individuen entfernterer Localitäten, etwa Nord- und Ostseeheringe, neben einander, so fällt sofort ausser der Grössendifferenz die oft bedeutende Verschiedenheit der äussern Körperform in die Augen. Man gewinnt sofort die Ueberzeugung, dass wenn die Varietäten dem blossen Ansehen nach schon erkennbar sein sollten, ihre constanten Unterschiede in den Körperdimensionen nachweisbar sein müssen. In Uebereinstimmung hiermit sind die wichtigsten Unterschiede, die NILSSON, welcher grosses Gewicht auf das Aeussere des Herings legte, angiebt, solche in den relativen Grössenverhältnissen äusserer Körpertheile.

Unter diesen Umständen ist es eine bedeutsame Forderung, für die Körperdimensionen des Herings einen möglichst genauen Ausdruck zu finden.

Man erreicht dies meiner Ansicht nach am besten dadurch, dass man sämmtliche mit einem Tasterzirkel gemessenen Dimensionen auf die Totallänge des Thieres mit Einschluss der Schwanzflosse bezieht. Denn da alle Dimensionen nur ihrer relativen Grösse nach Werth haben, so ist es erstens am bequemsten alle mit einer und derselben Dimension zu vergleichen und zweitens am sichersten hierzu die absolute Totallänge zu nehmen. Bei ihrer Bestimmung ist man nämlich am wenigsten Fehlern ausgesetzt, einmal, weil diese Dimension die grösste des Thieres ist und die unvermeidlichen Messungsfehler desshalb möglichst klein werden, anderseits weil über die zu wählenden Endpunkte dieser Längendimension kein Zweifel sein kann.

NILSSON und viele andere benutzen sehr häufig die Totallänge ohne Caud., um andere Grössen darauf zu beziehen. Ich habe gefunden, dass der Punkt, wo die Schwanzflosse beginnt, sehr unsicher bestimmt werden kann, so dass keine Uebereinstimmung zwischen den verschiedenen Autoren zu erzielen ist. Die absolute Länge bestimmt man dagegen ziemlich gleichmässig, wenn man die Schwanzflosse in den Zustand grösstmöglicher natürlicher Ausbreitung bringt und die beiden Spitzen der Flossen durch eine senkrecht zur Längsachse des

Thieres stehende Linie verbindet. Da der untere Lappen der Caud. etwas länger ist, als der obere, so lässt sich dies freilich nicht ganz genau ausführen; wenn man aber eine Linie nimmt, welche den untern Lappen ein wenig schneidet und an der Spitze des obern ein wenig vorbeigeht, wird man in dem Mittelpunkt dieser Linie ein ziemlich sicher zu bestimmendes Ende der Totallänge erhalten, gerechnet von der äussersten Spitze des Unterkiefers bei geschlossenem Munde. (cfr. Fig. 5).

Die relative Grössenbestimmung der Dimension ist derart ausgeführt, dass die Dimension selbst = 1 gesetzt und dann berechnet ward, wie oft dieselbe in der Totallänge enthalten war. Es ist diese Art, für jede Körperdimension einen Index zu berechnen, die allgemein bei Ichthyologen verbreitete Methode und ich bin ihr desshalb vorläufig treu geblieben. Sie lässt sich jedoch durch eine bessere ersetzen. Man setzt nämlich die Totallänge = 1000 und drückt jede andere Dimension durch eine ganze Zahl aus. Abgesehen von einigen, später zu besprechenden Mängeln der ältern Methode kann man bei ihr Decimalbrüche nicht vermeiden, was auch dann noch der Fall ist, wenn die Totallänge = 100 gesetzt wird. Erst die Annahme der Zahl 1000 macht es möglich, ganze Zahlen ohne Einbusse an Genauigkeit zu gebrauchen. Es kommt endlich der Vorzug hinzu, dass unserm modernen Maasssystem ebenfalls die Zahl 1000 zu Grunde liegt. Wo die absolute Grösse einer Dimension angegeben werden musste, ist deshalb schon jetzt der Millimeter als Einheit gebraucht worden.

Das Resultat, welches die vorläufige Untersuchung jener 23 Individuen ergab, war nach zwei Richtungen hin ein durchaus negatives. Zunächst stellte sich heraus, dass die Beschreibungen NILSSON's sammt und sonders unbrauchbar sind. Zweitens war es unmöglich, irgend eine andere Beschreibung an die Stelle der aufgegebenen zu setzen. Betrachten wir dies etwas genauer.

Unter den 9 auf's Gerathewohl ausgewählten Kieler Winterheringen 1874/75 fanden sich zwei Individuen, von denen das eine nach NILSSON's Diagnose ein Seehering, das andere ein Schärenhering war, wie folgende Nebeneinanderstellung zeigt.

Ind. A.	Ind. B.
Totall. = 244 mm.	Totall. = 240 mm.
Kopf, Augen und Mund kleiner.	Kopf, Augen und Mund grösser.
Kopf 5.3 mal in der Totall. enthalten.	Kopf 4.8 mal in der Totall. enth.
Augapfel im Durchmesser = $^1/_{20}$ der Körperl. bis zur Wurzel der Schwanzfl.	Augapfel im Durchmesser = $^1/_{16}$ der Körperl. bis zur Wurzel der Schwanzfl.
Abstand zwischen Schnauzenspitze und Brustflosse gleich dem Abstand der Bauchflosse von der Afteröffnung.	Abstand zwischen Schnauzenspitze und Brustflosse viel grösser als der Abstand der Bauchflosse von der Afteröffnung und gleich dem Abstand derselben von dem 6. Strahl der Afterflosse.

Die 7 übrigen Individuen bildeten die verschiedensten Mittelformen zwischen diesen beiden Extremen.

Aehnliche Verhältnisse fanden sich bei den 5 Heringen von Peterhead etc., kurz es zeigte sich deutlich, dass NILSSON's See- und Schärenheringe an mehreren geographisch weit von einander entfernten Localitäten schon in einer sehr kleinen Zahl von Individuen neben einander gefunden werden können. Damit war der Werth jener Unterscheidung vollkommen hinfällig geworden.

Um jede mögliche Vorsicht bei der Verwerfung der NILSSON'schen Diagnosen zu gebrauchen, verglich ich die untersuchten Heringe noch auf einen andern Charakter, der im Prodromus von NILSSON zur Unterscheidung von See- und Schärenhering benutzt, in der Skand. Fauna aber weggelassen wurde. Es ist dies die Stellung der Bauchflosse zur Rückenflosse. Ich fand jedoch, dass beispielsweise 3 Kieler Winterheringe, 2 Heringe von Peterhead, 1 von Greifswald und 1 von Gotland in diesem Charakter einander völlig glichen und zwar alle die Eigenthümlichkeit des »Seeherings« besassen.

Stellten sich so die beiden Hauptgruppen NILSSON's in jeder Beziehung als unhaltbar heraus, so war dies in noch viel höherem Grade mit den ausführlichen Beschreibungen der oben angeführten 6 Varietäten der Fall. Mit demselben Rechte, mit dem NILSSON seine Heringsrassen unterschied, konnte ich meine 9 Kieler oder meine 5 Peterheadheringe in mehrere »gut unterschiedene« Rassen zerspalten.

Ich gebe nun die angestellten Messungen und Zählungen in übersichtlicher Form, um dem Leser ein klares Bild von der eigenthümlichen Variation zu geben, welche der Hering in einigen der vorhin zusammengestellten Charaktere darbietet. Vor allem wünsche ich aber zu zeigen, wie die Variation dieser Charaktere fast überall innerhalb einer Localform ebenso oder doch nahezu ebenso gross ist, wie der grösste oder mittlere Unterschied zwischen Heringen verschiedener Gegenden. Um dies deutlich zu machen, ist hinter jede der folgenden kleinen Tabellen sowohl die relative Differenz innerhalb einer Form, als auch die grösste zu beobachtende Differenz unter sämmtlichen 23 Individuen besonders angegeben. Ausserdem sind die Mittelwerthe der verschiedenen Dimensionen bei jeder Localform hinzugefügt.

I. Tabellen über die Maass- und Zahlbestimmungen bei 23 Heringen verschiedener Gegenden.

1. Verhältniss der Totallänge zur Kopflänge (x : 1).

(Die Reihe beginnt hier, wie weiter unten, immer mit dem grössten Hering).

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
5.0	5.0	5.1	5.1	5.2	4.7	
	5.0	5.3	5.0	5.0		
	5.0	5.2	5.0	5.2		
	5.1	5.3		5.3		
	5.0	5.3				
		4.8				
		5.2				
		5.1				
		5.2				
5.0	5.0	5.2	5.0	5.2	4.7	Mittel.

a. Die grösste Differenz zwischen 2 Heringen von Ronehamn und Kiel . . . . = 0.6
b. Die grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Kiel) . . . . = 0.5
c. Die grösste Differenz zwischen den Mittelwerthen . . . . = 0.5

2. Totallänge zur grössten Höhe (x : 1).

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
4.9	4.8	5.6	6.0	5.8	5.8	
	4.7	5.3	5.8	5.6		
	4.6	5.4	5.4	5.5		
	4.6	5.3		5.8		
	4.7	5.3				
		5.9				
		5.0				
		5.7				
		5.2				
4.9	4.7	5.4	5.7	5.7	5.8	Mittel.

a. Grösste Differenz zwischen 2 Heringen von Peterhead und Dassow . . . . = 1.4
b. Grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Kiel) . . . . = 0.9
c. Grösste Differenz zwischen den Mittelwerthen (Peterhead und Ronehamn) . . . . = 1.1

3. Kopflänge zur grössten Höhe (x : 1).

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
0.96	0.96	1.10	1.19	1.10	1.23	
	0.93	1.00	1.15	1.19		
	0.93	1.04	1.07	1.05		
	0.90	1.00		1.11		
	0.94	0.96				
		1.20				
		0.97				
		1.10				
		1.00				
0.96	0.93	1.04	1.13	1.11	1.23	Mittel.

a. Grösste Differenz zwischen 2 Heringen von Ronehamn und Peterhead . . . . = 0.33
b. Grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Kiel) . . . . = 0.24
c. Grösste Differenz der Mittelwerthe (Ronehamn und Peterhead) . . . . = 0.30

4. Totallänge zur Entfernung des Anfangs der Dors. von der Unterkieferspitze (x : 1).

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
2.16	2.11	2.34	2.28	2.23	2.18	
	2.07	2.27	2.20	2.26		
	2.18	2.24	2.26	2.24		
	2.20	2.26		2.27		
	2.17	2.38				
		2.26				
		2.30				
		2.30				
		2.23				
2.16	2.14	2.28	2.24	2.25	2.18	Mittel.

a. Grösste Differenz zwischen 2 Heringen von Peterhead und Kiel . . . . = 0.31
b. Grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Kiel) . . . . = 0.15
c. Grösste Differenz der Mittelwerthe (Peterhead und Kiel) . . . . = 0.14

5. Totallänge zur Entfernung des Anfangs der Ventr. von der Unterkieferspitze (x : 1).

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
2.04	2.03	2.10	2.10	2.16	2.00	
	2.07	2.08	2.06	2.00		
	2.00	2.04	2.15	2.08		
	2.00	2.00		2.20		
	2.03	2.11				
		2.03				
		2.05				
		2.07				
		2.11				
2.04	2.02	2.06	2.10	2.11	2.00	Mittel.

a. Grösste Differenz zwischen 2 Heringen von Peterhead und Greifswald . . . . = 0.20
b. Grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Greifswald) . . . . = 0.20
c. Grösste Differenz zwischen den Mittelwerthen (Peterhead und Greifswald). . . . . . . = 0.09

6. Totallänge zum horizontalen Durchmesser des Auges (x : 1). (Abgerundete Zahlen).

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
23.0	22.0	21.0	23.0	23.0	20.0	
	21.0	22.0	21.0	20.0		
	21.0	22.0	22.0	21.0		
	22.0	24.0		23.0		
	23.0	25.0				
		20.0				
		23.0				
		23.0				
		21.0				
23.0	22.0	22.0	22.0	22.0	20.0	Mittel.

a. Grösste Differenz zwischen einem Hering von Ronehamn (resp. Greifswald) und Kiel . . = 5.0
b. Grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Kiel) . . . . = 5.0
c. Grösste Differenz der Mittelwerthe (zwischen Norwegen und Ronehamn) . . . . = 3.0

7. Totallänge zur Länge des Unterkiefers. (x : 1).

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
9.7	9.0	9.7	9.7	9.9	8.9	
	9.3	9.5	10.0	9.6		
	9.8	9.4	9.5	9.7		
	9.4	10.1		10.3		
	9.6	10.2				
		8.1				
		9.9				
		9.7				
		9.7				
9.7	9.4	9.6	9.7	9.9	8.9	Mittel.

a. Grösste Differenz zwischen 2 Heringen von Kiel und Greifswald . . . . = 2.2
b. Grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Kiel) . . . . = 2.1
e. Grösste Differenz zwischen den Mittelwerthen (Ronehamn und Greifswald) . . . . . . = 1.0

8. Länge der Basis der Dors. zur Länge der Basis der Anal. (x : 1.)

Norwegen.	Peterhead.	Kiel.	Dassow.	Greifswald.	Ronehamn, (Gotland).	
1.25	1.05	1.08	1.06	1.14	1.13	
	1.14	1.07	1.13	1.10		
	1.20	1.17	0.96	1.05		
	1.25	1.11		1.09		
	1.08	1.16				
		1.10				
		1.12				
		1.23				
		1.12				
1.25	1.14	1.13	1.05	1.09	1.13	Mittel.

a. Grösste Differenz zwischen 2 Heringen von Peterhead und Dassow . . . . = 0.29
b. Grösste Differenz innerhalb einer und derselben Form (Peterhead) . . . . = 0.20
c. Grösste Differenz zwischen den Mittelwerthen (Norwegen und Dassow) . . . . = 0.20

9. Variation der Strahlenzahl der einzelnen Flossen und der Zahl der Kielschuppen zwischen Ventr. und After.

Localform.	Pect.	Dors.	Anale.	Ventr.	Caud.	Kielschuppen.
Norwegen . . .	15—17	20	17	9	x/9. 8/x	15
Peterhead . . .	16—18	18—20	16—18	8—10	ebenso	15
Kiel	15—17	18—20	16—19	7—9	ebenso	13—15
Dassow	17	18—20	17	9	ebenso	13—15
Greifswald . . .	16—18	18—19	16—18	9	ebenso	12—14
Ronehamn . . .	20	19	17	9	ebenso	?
Bei allen . . .	15—20	18—20	16—19	7—10	constant	12—15

Die Zählungen sind mit möglichster Sorgfalt ausgeführt; in den vier ersten Flossen sind alle Strahlen, getheilte und ungetheilte, gezählt, in der Caud. nur die getheilten. — Die gewöhnliche Strahlenzahl in der Ventr. ist 9; die Abweichungen sind meistens nur auf der einen Seite.

Ueberblickt man die vorstehenden neun Tabellen, so wird man mir die Einwendungen gegen die NILSSON'schen Beschreibungen als berechtigt zugeben und auch darin mit mir übereinstimmen müssen, dass ein nur annähernd deutlicher Varietätenunterschied nicht beobachtet werden kann.

Nur in einem Charakter und zwar in der Entfernung der Dors. von der Unterkieferspitze (4. p. 51) könnte man eine versteckte Andeutung eines solchen Unterschiedes erblicken. Der Index dieser Dimension ist nämlich bei den Heringen von Norwegen und Peterhead fast durchgehends kleiner als bei den Heringen der Ostsee, d. h. die Rückenflosse steht bei ersteren mehr nach hinten, bei letzteren mehr nach vorne. Ein ähnlicher Unterschied liesse sich vielleicht auch in der grössten Höhe des Körpers erkennen, die bei den Nordseeheringen offenbar bedeutender ist, als bei den Ostseeexemplaren. Gegen diese Dimension lassen sich aber a priori Bedenken erheben; denn bei den gemessenen Nordseeheringen waren offenbar die Geschlechtsproducte weiter entwickelt, als bei den Ostseeheringen, so dass hierdurch allein eine grössere Höhe des Körpers bedingt sein kann.

Worin liegt nun die Ursache dieses Misserfolges unserer Untersuchungen?

Es giebt zwei Möglichkeiten: entweder liegt der Grund in dem natürlichen Thatbestande oder in der Unvollkommenheit unserer Untersuchungsmethode, d. h. entweder giebt es factisch keine Varietätenunterschiede in den berücksichtigten Charakteren, oder dieselben sind doch vorhanden, nur reichen unsere Mittel nicht aus, sie zu erkennen. Ich entscheide mich für die letzte Alternative, weil eine einfache Ueberlegung mir zeigt, wie gänzlich unwissenschaftlich die Art der bisherigen Untersuchungen ist. Sie erweist sich derart unvollkommen, dass sie ebensowenig einen Beweis für, wie einen Beweis gegen die Existenz von Varietätenunterschieden liefern kann.

Dass dem wirklich so ist, lässt uns ein aufmerksamer Blick auf unsere oben mitgetheilten Tabellen erkennen.

Zunächst zeigen uns dieselben, dass innerhalb einer und derselben Localform alle Charaktere eine sehr bedeutende individuelle Variation aufweisen. Daraus müssen wir den einfachen Schluss ziehen, dass das Wesen einer Localform nicht aus der Beschreibung eines oder selbst zweier Individuen zu erkennen ist. Vielmehr ist dazu die Untersuchung einer grössern Anzahl von Exemplaren nöthig; nur dadurch lernt man die betreffende Rasse genau kennen und kann vor allem die Art und den Umfang der Variation bestimmen, welche innerhalb derselben vorkommt. Erst nachdem dies geschehen ist, können andere Rassen zur Vergleichung herangezogen werden.

Diese wichtigste Vorbedingung für alle Varietätenuntersuchungen ist von NILSSON und allen übrigen Autoren, die sich auf Rassenbeschreibungen eingelassen haben, versäumt worden. Sie theilten als Anhänger der LINNÉ'schen Methode den Grundirrthum aller älteren und vieler neuern Systematiker, das Wesen einer

Varietät durch die genaue Beschreibung *eines oder einiger weniger ausgewachsener Individuen* ausdrücken zu können. Diese Methode aber, welche bei so verschiedenen Thieren, wie es die Angehörigen zweier Arten sind, zur Noth noch genügen kann, übertrugen sie ohne Weiteres auch auf die Untersuchung von Varietäten, wo sie gänzlich unbrauchbar ist.

Ein zweiter Blick auf unsere Tabellen zeigt uns, dass in einem Charakter wie z. B. der grössten Körperhöhe ein Unterschied zwischen zwei Localformen hervortreten kann, der von vorne herein sehr zweifelhafter Natur ist. Ich bemerkte schon oben, dass dieser Unterschied wahrscheinlich durch verschiedene Reife der Geschlechtsproducte bedingt und somit für eine Varietätenunterscheidung unbrauchbar wäre. Jedenfalls entnehmen wir aus dieser Thatsache den Schluss, dass noch eine zweite Vorsichtsmaassregel bei unserer Untersuchung dringend geboten ist. Nachdem wir nämlich die Art und den Umfang der Variation innerhalb einer Localform bestimmt haben, bleibt uns noch zu ermitteln, welche dieser individuellen Abweichungen durch Verschiedenheit des Geschlechts, des Alters, der Entwicklung der Geschlechtsproducte u. s. w. bedingt sind. Denn alle solche Differenzen sind für die richtige Erkennung der Rassen werthlos und müssen streng von denen gesondert werden, welche keine solche Beziehungen erkennen lassen. Es könnte sonst vorkommen, dass man zwei Heringsrassen erschüfe, von denen die eine aus lauter Männchen, die andere aus lauter Weibchen bestände. Mit einem Wort: es handelt sich um das, was der Systematiker eine kritische Werthbestimmung zoologischer Merkmale nennt.

Auch diese nothwendige Vorarbeit ist bis jetzt von keinem Autor genügend ausgeführt, es ist also kein Wunder, wenn überall nur unbrauchbare Rassenbeschreibungen vorliegen.

Wenn ich jetzt selbst daran gehe, lange Versäumtes einigermaassen nachzuholen, so muss ich die Varietätenfrage einstweilen ausser Augen lassen. Ich muss mich sogar noch weiter von ihr entfernen, als jene beiden, soeben formulirten Vorarbeiten es erfordern. Meine Untersuchung wird nämlich nacheinander folgende Aufgaben zu lösen haben:

1. Genaue Vergleichung des Herings mit einer naheverwandten Art, dem Sprott, (*Clupea sprattus*).
2. Bestimmung der Art und des Umfangs der individuellen Variation innerhalb der Species *Clupea harengus* mit Rücksicht auf Localformen.
3. Möglichst sichere Bestimmung derjenigen Variationen, welche von Alter, Geschlecht u. s. w. abhängig sind.

Der Grund, warum ich der Vergleichung von Individuen einer und derselben Art die Vergleichung zweier verschiedener Arten voranschicke, ist ein doppelter.

Einerseits giebt uns eine genaue Prüfung der unterscheidenden Charaktere jener beiden Arten ein Mittel an die Hand, den specifischen Werth verschiedener Merkmale mit ziemlicher Sicherheit zu bestimmen. Da wir nun genau dasselbe Ziel auch durch eine rationelle Vergleichung der Individuen einer Art anstreben, so können beide Untersuchungen, die völlig unabhängig von einander sind, sich gegenseitig controliren. Auf solche Weise nähern wir uns — bildlich gesprochen — von den beiden bekannten Endpunkten einer systematischen Reihe aus, von Art und Individuum, der noch unbekannten Mitte, der Varietät oder Rasse.

Anderseits bietet die Heranziehung des Sprott's noch eine weitere willkommene Aussicht. Sprott und Hering von gleicher Grösse, wie sie oft zusammen gefangen werden, sind für einen Laien anfangs schwer zu unterscheiden. Der Fischer dagegen sortirt beide Arten mit nie fehlender Sicherheit nach ihrem ganzen Habitus, ohne eine klare Vorstellung von jedem einzelnen ihrer Unterschiede zu haben. Da dieser Habitus von äussern Merkmalen gebildet sein muss, so kann es offenbar nicht schwer sein, mit einiger Sicherheit die *Eigenschaften wissenschaftlich zu bestimmen, welche den Unterscheidungen der Fischer in diesem Falle zu Grunde liegen.* Mit andern Worten: es wird möglich sein, bei zwei verschiedenen Species das auszuführen, was bei zwei Varietäten bis jetzt nicht erreicht werden konnte.

2. Hering und Sprott.

Hering und Sprott sind zwei der gemeinsten Seefische der nordeuropäischen Küsten; die Meere, in denen sie leben, bespülen Länder, wo das Studium der Ichthyologie von jeher am eifrigsten betrieben wurde. Man sollte danach erwarten, brauchbares Material für die Vergleichung dieser beiden Arten in Menge vorzufinden. In dieser Hoffnung wird man jedoch getäuscht, denn KRØYER ausgenommen, der ebenso genau wie ausführlich in seinen Arbeiten ist, finden wir bei keinem Autor für unsern Zweck ausreichende Beschreibungen. Man bemerkt beim Durchgehen derselben bald, dass bei der Speciesbeschreibung nicht minder kritiklos verfahren wurde, wie bei der Bestimmung der Varietäten. Dieselbe Methode erzeugte dieselben Uebelstände, so dass nicht zwei Autoren gefunden werden, welche in der Art und dem Inhalt ihrer Beschreibungen übereinstimmen.

Ich glaube, man wird mir nur dankbar sein, wenn ich im vorliegenden Falle von einer alten Sitte abweiche und es unterlasse, auf die Litteratur, vor allem auf die Synonymik einzugehen. Die letztere ist hier wie auf den meisten Gebieten der Zoologie dermaassen mit Unbrauchbarem überfüllt, dass nur ganz neue und

radicale Mittel noch helfen können. Als ein solches Mittel glaube ich die Methode meiner Untersuchung empfehlen zu können und überlasse seine Anwendung Jedem selbst.

1. Ich begann die Vergleichung von Hering und Sprott auf die natürlichste Art, indem ich zwei genau gleich grosse Exemplare, einen jungen Kieler Hering und einen erwachsenen geschlechtsreifen Sprott, ebenfalls aus Kiel, beide 135 mm. lang, neben einander legte und der Reihe nach die Unterschiede in den äussern Merkmalen bestimmte. Die Fig. 1 und 2, welche nur zum Theil zur Illustration der untenstehenden Beschreibung dienen können, sind nach zwei andern Exemplaren von 127.2 mm. hergestellt. Das Resultat der Vergleichung war folgendes:

Die Form des Körpers ist beim Hering schlanker, beim Sprott gedrungener. Dem entsprechend ist die grösste Höhe des Körpers im Verhältniss zur Totallänge beim Sprott (Ind. 5.4) grösser, als beim Hering (Ind. 6.1). Ebenso sind alle übrigen Höhen des Körpers vom Ende des Kopfes bis zur Wurzel der Schwanzflosse beim Sprott bedeutender. Bei beiden erreicht die grösste Höhe nicht die seitliche Kopflänge, beim Hering noch weniger als beim Sprott, übertrifft dagegen die obere Kopflänge, beim Hering weniger als beim Sprott.

Die seitliche Kopflänge ist bei beiden gleich und beträgt $^1/_5$ der Totallänge. Die obere Kopflänge, gerechnet von der Unterkieferspitze bis zum Beginn der Beschuppung, ist bei beiden gleich. Die untere Kopflänge (bis zum hintersten Punkte der Kiemenstrahlenhaut) ist beim Sprott grösser als beim Hering. Die Höhe des Kopfes ist am Ende der obern Kopflänge beim Sprott etwas grösser, am Gelenk des Unterkiefers etwas kleiner.

Der Unterkiefer ist beim Sprott kürzer. Hierdurch und durch die Differenz in den Höhen des Kopfes erscheint der letztere beim Sprott gedrungener und die Schnauze mehr zugespitzt.

Der Abstand des Auges von der Unterkieferspitze und sein horizontaler Durchmesser sind bei beiden gleich. Desshalb reicht der Unterkiefer beim Hering bis unter die Mitte des Auges, beim Sprott nicht so weit.

Die Breite des Interorbitalraums und der Abstand der beiden oberen Kopfleisten über der Mitte der Augen sind beim Sprott bedeutend grösser als beim Hering.

In dem hintern Theil des Opercularapparats sind auffällige Unterschiede. Das Operculum (Fig. 1 op.) ist beim Sprott breiter und seine vordere, untere Ecke reicht um den c. 4. Theil des horizontalen Augendiameters weiter nach unten als beim Hering. Dieses Verhalten ist so charakteristisch, dass es bei Zuhülfenahme zweier anderer gleichgelegener Punkte, nämlich des Anfangs der Pect. und des Augenmittelpunktes, sofort auffällt. Verbindet man nämlich den obern Insertionspunkt der Pect. mit der vordern, untern Ecke des Operculums, so geht die Verlängerung der Verbindungslinie beim Hering durch das Auge und zwar oberhalb der Mitte, beim Sprott dagegen berührt sie das Auge gar nicht, sondern geht unterhalb desselben zur Spitze des Oberkiefers.

Der oberste, frei nach aussen hervortretende Theil der Kiemenstrahlenhaut (Fig. 1 mb.), welcher wie ein zweiter, unterer Abschnitt sich an das Interoperculum (iop.) schliesst, ist vom Gelenk des Unterkiefers an gemessen beim Sprott (um $^3/_{10}$ des Augendurchmessers) länger als beim Hering. Daraus resultirt das charakteristische Verhalten, dass beim Sprott der wenig gebogene hintere Rand des Suboperculum (sop) ohne Winkelbildung in einer Flucht mit dem schräg abgeschnittenen Rande der Kiemenstrahlenhaut verläuft, während beim Hering der mehr bogige Rand des ersteren mit dem letztern einen Winkel von c. 130° bildet.

Die Brustflossen (Pect.) sind ihrer Stellung, der Grösse ihrer Basis und ihrer Länge nach bei Sprott und Hering gleich.

Die Ventralflosse ist bei beiden gleich weit von der Unterkieferspitze entfernt. Die Länge der Ventr. und ihre Basis sind beim Hering beträchtlich grösser als beim Sprott. Hiermit steht in Zusammenhang, dass der Hering 9, der Sprott nur 7 Strahlen in der Ventr. besitzt.

Die Rückenflosse (Dors.) steht beim Sprott viel weiter nach hinten (um $^6/_7$ des horizontalen Augendiameters) als beim Hering.

Die Basis der Rückenflosse ist bei beiden gleich lang. Der Abstand des Endes der Dors. von der Spitze des obersten Lappens der ausgebreiteten Schwanzflosse ist beim Hering grösser als der Abstand des Anfangs der Dors. von der Unterkieferspitze, beim Sprott kleiner. Beim Hering steht die Rückenflosse vor der Mitte, beim Sprott hinter der Mitte der Körperlänge.

Aus der gleichen Stellung der Ventr. und der verschiedenen der Dors. folgt, dass das Stellungsverhältniss beider Flossen zu einander beim Hering anders sein muss als beim Sprott. Bei ersterem steht die Ventr. ziemlich weit hinter, bei letzterem etwas vor dem Anfang der Dors., ein Verhalten, welches sehr augenfällig ist.

Der Abstand der Afteröffnung von der Unterkieferspitze ist beim Hering grösser als beim Sprott.

Der Abstand des Anfangs der Afterflosse (Anal.) vom Anfang der Ventr. ist beim Sprott grösser als beim Hering; er ist beim Sprott grösser als der Abstand der Pect. von der Schnauzenspitze, beim Hering kleiner als diese Dimension.

Die Basis der Anal. ist beim Sprott bedeutend länger als beim Hering; dem entsprechend hat die Afterflosse beim Sprott 19, beim Hering nur 17 Strahlen.

Die Basis der Anal. ist beim Sprott länger als die Basis der Dors.; beim Hering kürzer, als die Basis der Dors.

Unterschiede in den Zahlen der Flossenstrahlen:

Hering: P. 17. D. 19. A. 17. V. 9. C. x/9.8/x.
Sprott: P. 16. D. 17. A. 19. V. 7. C. x/9.8/x.

In der Zahl der Kielschuppen des Bauches sind grosse Unterschiede vorhanden.

Beim Hering finden sich vom Kopf bis Ventr. 31, von da bis zum After 13 Kielschuppen. Die vordersten 20 sind klein und ohne deutliche Spitze, die ersten 3—4 sogar ohne deutlichen Kiel.

Beim Sprott finden sich 22 + 12 Kielschuppen, alle mit deutlicher und scharfer Spitze.

Die Kielschuppen des Sprotts sind demnach an Zahl geringer, an Grösse bedeutender, als die des Herings.

Ueberblicken wir die eben geschilderten Unterschiede noch einmal und fragen uns, welche von ihnen die wichtigsten sind, wenn es sich um eine Erkennung der Art allein nach dem äussern Ansehn handelt. Wir bekommen folgende Reihe von Charakteren:

1. Die verschiedenen Höhen des Körpers. Sie sind beim Sprott bedeutender und haben ihm den Namen »Breitling« *) verschafft.
2. Die Grösse und Form des Kopfes.
3. Die Stellung der Flossen, besonders der Dors. und Ventr.
4. Die Grösse der Flossen, besonders der Ventr. und Anal.
5. Die Stellung des Afters.
6. Die Zahl und Schärfe der Kielschuppen

Die Reihenfolge ist beliebig und soll nicht etwa den verschiedenen Werth der einzelnen Merkmale ausdrücken.

Eine zweite, ganz andere Frage ist: welche der gefundenen Unterschiede besitzen specifischen Werth?

Da der Begriff »Species« zum mindesten die gemeinsamen Eigenschaften zweier Individuen enthalten muss, so werden wir die Lösung dieser Frage damit beginnen, dass wir ausser den eben beschriebenen Thieren (H_1 und S_1) noch zwei andere (H_2 und S_2) untersuchen und alle vier unter einander vergleichen.

H_2 und S_2 mögen durch die beiden genau nach der Natur aufgenommenen Umrisszeichnungen Fig. 2 und 1 dargestellt werden. Ihre Totallänge beträgt 127 mm.; beide Thiere sind von Ellerbecker Fischern als Hering und Sprott unterschieden worden.

Wir vergleichen die beiden neuen Individuen zunächst unter einander und finden, dass ihre Unterschiede nicht genau dieselben sind, wie diejenigen zwischen H_1 und S_1.

1. Beide Individuenpaare (H_1 und S_1) und (H_2 und S_2) haben gemeinsame und entsprechende Unterschiede in folgenden Eigenschaften:
   a) in den Höhen des Körpers,
   b) in der Stellung der Dors.
   c) in der Lage des Afters,
   d) in der Länge der Analflossenbasis,
   e) in der Form des Operculums,
   f) in der Länge des Unterkiefers,
   g) in der Grösse und Strahlenzahl der Ventr.,
   h) in dem Verhältniss der Länge der Basis der Dors. zur Länge der Basis der Anal.,
   i) in der Stellung der Ventr. zur Dors.
2. H_2 und S_2 differiren in folgenden Merkmalen, in welchen H_1 und S_1 einander gleichen:
   a) in der seitlichen Kopflänge }
   b) in der obern Kopflänge } bei H_2 grösser,
   c) in der untern Kopflänge }
   d) in der Stellung der Ventr. (bei H_2 weiter nach hinten),
   e) in der Länge der Basis der Dors. (bei H_2 kürzer),
   f) in dem Abstand des Auges von der Unterkieferspitze (bei H_2 grösser),
   g) in der Länge der Pect. (bei H_2 kürzer).
3. H_2 und S_2 gleichen einander fast oder vollständig in Merkmalen, in welchen H_1 und S_1 sehr verschieden sind. Oder ihre Unterschiede sind gerade umgekehrt, wie diejenigen zwischen H_1 und S_1. Dies findet statt:
   a) in der Länge der Kiemenbogenhaut vom Unterkiefer an,
   b) in der Höhe des Kopfes am Ende der obern Kopflänge,
   c) in dem Abstand des Anfangs der Anal. vom Anfang der Ventr.

*) Die Ellerbecker nennen Clupea sprattus in frischem Zustande »Breetling«, im geräucherten „Sprott".

Eine solche Vergleichung von Individuenpaaren können wir nun beliebig fortsetzen. Wir würden dabei finden, dass kein Hering dem andern und ebenso kein Sprott dem andern in den genannten Merkmalen völlig gleicht. Ebenso wenig werden wir zwei Paare finden, welche genau in denselben Eigenschaften und in derselben Weise von einander differiren.

Diesem ersten Schritt zu einer systematischen Vergleichung von Hering und Sprott muss nothwendig ein zweiter anderer Art folgen. Man muss nicht nur Thiere beider Arten von gleicher Grösse vergleichen, sondern auch solche auf gleichem Stadium geschlechtlicher Reife. Da Sprott und Hering in sehr verschiedener Grösse geschlechtsreif werden, so lässt sich diese Vergleichung für die Körperdimensionen nur durch Bestimmung ihrer relativen Werthe (auf die Totallänge bezogen) ausführen.

Bei einer solchen rationellen Vergleichung zeigen sich zwei Merkmale, nämlich die Höhen des Körpers und die Kopflängen, plötzlich in einem ganz neuen Lichte.

Ich finde zunächst, dass in den relativen Höhen des Körpers, besonders in der grössten Höhe, die Heringe verschiedener Länge unter sich eben so grosse, ja grössere Differenzen zeigen, als die beiden Thiere H_1 und S_1, die uns als Ausgangspunkte der Untersuchung dienten. So übertraf z. B. ein Hering von Peterhead, 273 mm. lang und mit vollkommen reifen Geschlechtsproducten, in allen relativen Höhen des Körpers den Sprott S_1, 135 mm. lang und ebenfalls im Stadium der grössten Reife.

Anderseits stellt sich heraus, dass in der relativen Grösse des Kopfes nur dann ein bemerkenswerther Unterschied zwischen Sprott und Hering gefunden wird, wenn man junge Heringe mit geschlechtsreifen Sprott vergleicht. Der Unterschied ist nicht mehr vorhanden, wenn nur junge Sprott mit jungen Heringen oder erwachsene Sprott mit erwachsenen Heringen zusammengehalten werden.

Die beiden genannten Eigenschaften erwiesen sich also schon nach der Untersuchung weniger Individuen als höchst variabel und ohne specifischen Werth. Und doch trugen in ihnen vorhandene Differenzen wesentlich dazu bei, Heringen und Sprotten von gleicher Grösse ein sofort in die Augen fallendes, verschiedenes Aussehen zu geben.

Diese interessante Thatsache bewog mich eine grössere Zahl von Sprotten und Heringen ohne Rücksicht auf Grösse und Herkunft auf diejenigen Merkmale hin zu vergleichen, in denen sich bis jetzt noch die wichtigsten und constantesten Unterschiede gezeigt hatten. Das Untersuchungsmaterial bestand aus 13 Sprott und c. 100 Heringen. (Vergl. hierzu Fig. 3 u. 4.)

Da es mir hauptsächlich darauf ankam, viele Individuen zu vergleichen, und da zugleich die Bestimmung jedes einzelnen Charakters möglichst exact sein musste, sah ich mich zu einer Einschränkung veranlasst. Technischer Schwierigkeiten wegen musste ich zunächst zwei, jedenfalls höchst wichtige Charaktere ganz vernachlässigen, die Gestaltung des Opercularapparats und die Form des übrigen Kopfes. Dasselbe war der Fall mit der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Ventr., deren Zählung besonders bei erwachsenen Heringen eine wahrhaft augenverderbende Arbeit ist.

Somit blieben noch folgende, genau zu prüfende Eigenschaften: Stellung der Dors. und Ventr., Lage des Afters, Länge der Basis der Afterflosse, Länge des Unterkiefers, Strahlenzahl der Flossen, Zahl der Kielschuppen zwischen Ventr. und After.

Die Bestimmung der beiden letzten Merkmale ist noch ziemlich mühsam. Die Zahl der Kielschuppen bestimmte ich bei 13 Sprott und 125 Heringen. Die Strahlen sämmtlicher Flossen habe ich bei 13 Sprott und 81 Heringen gezählt und glaube soviel Sorgfalt dabei verwandt zu haben, dass nur wenige Fehler vorgekommen sind.

Als Resultat dieser ausgedehnten Vergleichung stellte sich nun heraus, dass in allen jenen Charakteren auch nicht ein einziger constanter Unterschied zwischen Sprott und Hering vorhanden ist.

Folgende Zusammenstellung der ausgeführten Zählungen giebt von diesem Verhalten eine Vorstellung.

	Hering (81).	Sprott (13).
Pect.	15—20	16—19
Dors.	18—20	17—19
Anal.	15—19	19—20
Ventr.	7—10	6—7
Kielsch.	12—16 (125)	9—12

Pect. und Dors. zeigen fast gar keine specifischen Unterschiede, indem die Strahlenzahl beider bei Sprott und Hering fast in demselben Umfange variirt.

In der Zahl der Strahlen der Anal. und Ventr., sowie der Kielschuppen zwischen Ventr. und After ist eine Differenz zwischen beiden Species in der Weise vorhanden, dass der betreffende Charakter bei der einen Art dort das Maximum seiner Entwicklung hat, wo bei der andern Art das Minimum sich befindet. Der Hering hat gewöhnlich 9 Strahlen in der Ventr., der Sprott 7; es finden sich aber gelegentlich Heringe mit 10, 8 oder 7 Strahlen und ebenso Sprott mit 6. Mit der Zahl der Kielschuppen ist es nicht anders. Beim Hering finden sich meistens 13—15, beim Sprott 10—11; es kommen aber dort zuweilen 16 oder 12, hier 12 oder 9 vor.

Völlig gleiche Verhältnisse, wie diese Zahlen, zeigen die untersuchten Körperdimensionen.

Somit finden wir in einer grossen Zahl von Eigenschaften zweier sehr ähnlicher Species eine Variation der Art, dass ein Charakter der einen Species soweit von der gewöhnlichen Beschaffenheit abweicht, dass er dem entsprechenden Charakter einer andern Species gleich ist oder doch näher kommt.

Ich wähle für solche Erscheinungen den Namen »convergirende Variation[1]) zweier Species«. Wenn beide Arten, wie im vorliegenden Fall, in einem variirenden Charakter zusammentreffen, so nenne ich denjenigen Theil der Variation, welcher beiden Arten zugleich zukommt, das »gemeinsame Variationsgebiet zweier Species«.

Versucht man nun die Grösse des Unterschiedes in den einzelnen Merkmalen bei Sprott und Hering zu bestimmen, so kann dies, so lange physiologische Anhaltspunkte gänzlich fehlen, morphologisch nur auf eine Weise geschehen.

Offenbar sind zwei Arten um so verschiedener von einander in einem bestimmten Merkmal, je kleiner das gemeinsame Variationsgebiet in demselben ist und je geringer die Zahl der Individuen, welche dieses Gebiet betreten.

Zur Verdeutlichung dieser einfachen Sachen können wir uns die einzelnen Stufen der vorkommenden Variation, z. B. die Zahlen 9—16 der Kielschuppen als gleiche Abschnitte einer graden Linie denken. An dem einen Ende dieser Graden hätten wir eine $^3/_8$ der ganzen Linie betragende Strecke, welche dem Sprott durchaus eigenthümlich wäre. Auf dem andern Ende wäre ein dem Hering allein angehörender Abschnitt $= ^4/_8$ und der eine Abschnitt in der Mitte würde das gemeinsame Gebiet nach Lage und Grösse angeben. Seine Grösse würde $^1/_8$ des gesammten Variationsumfanges betragen. Den Procentsatz aller untersuchten Sprott und Heringe, welche dieses Gebiet betreten, finde ich $= 7.0\,\%$.

In ähnlicher Weise würde sich die relative Grösse des gemeinsamen Gebiets bei einer Körperdimension, beispielsweise bei der Entfernung des Afters von der Unterkieferspitze, ausdrücken lassen. Es variirt der Index dieser Dimension beim Sprott . . . . 1.56 — 1.67
Hering . . . . 1.46 — 1.61.

Das gemeinsame Variationsgebiet beträgt demnach $^5/_{21}$ des gesammten Variationsumfanges, abgekürzt $= ^1/_4$. Der Procentsatz der dasselbe betretenden Individuen ist $= 32\,\%$.

Bestimme ich in dieser Weise für jedes der untersuchten Merkmale die beiden fraglichen Grössen, so kann ich folgende Tabelle entwerfen.

	Charakter.	Zahl der unt. Ind.	Grösse des gemeinsamen Gebiets.	Zahl der dasselbe betretenden Individuen.
1.	Länge der Basis der Anal.	107	1/[illegible]	[illegible]
2.	Kielschuppen zwischen Ventr. und After.	140	[illegible]	7.0 %
3.	Strahlenzahl der Anal.	87	1/6	11.0 %
4.	Strahlenzahl der Ventr.	116	1/5	10.0 %
5.	Lage des Afters.	107	1/4	32.0 %
6.	Stellung der Ventr.	200	1/3	über 50.0 %
7.	Stellung der Dors.	200	1/2	über 50.0 %

[1]) Den Ausdruck „verwandschaftliche Variation", welcher näher zu liegen scheint, vermeide ich, weil er bereits Theoretisches enthält. DARWIN (Entst. d. Arten. Uebersetzg. v. CARUS. 4. Aufl. p. 181.) gebraucht den Ausdruck „analoge Variation", der mir zu allgemein gefasst ist.

Wir sehen, dass einer Steigerung der Grösse des gemeinsamen Gebiets fast immer eine Zunahme der dasselbe betretenden Individuenzahl entspricht. Somit ist eine relative Werthbestimmung der Merkmale, soweit dieselbe überhaupt möglich ist, durch die in der Tabelle gewählte Reihenfolge gegeben. Der Werth des eben gewonnenen Resultats ist offenbar der Zahl der untersuchten Einzelthiere proportional. Da diese Zahl noch eine sehr geringe ist, so kann die aufgestellte Reihenfolge nur als eine provisorische gelten; es wäre möglich, dass die Prüfung von 100 neuen Individuen Veränderungen derselben nöthig machte.

Wenn keins der bis jetzt untersuchten Unterscheidungsmerkmale zwischen Sprott und Hering sich als constant erwiesen hat, so ist damit noch nicht entschieden, ob in andern, bisher vernachlässigten Eigenschaften nicht absolute Differenzen vorhanden sind. Das kann nur durch dieselbe Methode der Untersuchung geschehen, die ich eben angewandt habe und kurz die »statistische Methode« nennen will. Es muss eine grössere Zahl von Individuen mit einander verglichen werden, ehe die Constanz eines Merkmals behauptet wird.

Zu den bedeutenderen der nicht berücksichtigten Eigenschaften gehören ausser der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Ventr. und der Form des Kopfes noch die Zahl der Wirbel und die Bezahnung des Vomer. GÜNTHER [1]) und die meisten anderen Autoren geben als Speciescharakter beim Sprott das Fehlen, beim Hering das Vorhandensein der Vomerzähne an. Die Zahl der Wirbel ist nach denselben Autoren beim Sprott kleiner (47—49), beim Hering grösser (56).

Die wenigen Beobachtungen, welche ich über zwei dieser Eigenschaften gemacht habe, machen es wahrscheinlich, dass sie gegenüber den genauer geprüften Merkmalen keine Sonderstellung einnehmen. 53 Heringe verschiedener Grösse und Herkunft zeigten in der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Ventr. eine Variation von 25—31; 5 Kieler Sprott verschiedener Grösse ein Schwanken von 21—23. Beide Arten näherten sich also bis auf 2 einander. Auf die Wirbelzahl untersuchte ich 9 Kieler Heringe verschiedener Grösse und fand eine Variation von 55—57, während 4 Sprotte um je 1 von einander differirten und die Zahlen 46—49 zeigten.

Endlich liegt die Möglickeit nahe, dass in den verschiedensten innern Organen Unterschiede von hohem specifischen Werth vorhanden sind. Ja es wird zweifelsohne dergleichen geben, da ja so viele Theile eines Thieres in enger gegenseitiger Abhängigkeit von einander stehen.

2. Nachdem ich in der kritischen Werthbestimmung der Merkmale des Sprotts und Herings zu einem wenn auch unvollkommenen Abschluss gelangt bin, fordert jetzt der alte Brauch der Systematiker die Aufstellung zweier Diagnosen für die verglichenen Arten. Während ich diesem Brauche nachkommen will, finde ich jedoch, dass ich nicht dazu im Stande bin, sondern mich genöthigt sehe, die bisherige Methode der systematischen Begriffsbestimmung als völlig unbrauchbar aufzugeben.

Um in dieser Sache völlig klar zu sehen, wird der Leser einige theoretische Erörterungen mit in den Kauf nehmen müssen.

Ich gebe zunächst folgende Vergleichstabelle von Hering und Sprott, das Einzige, was ich an Stelle der gebräuchlichen Diagnosen zu setzen vermag.

II. Vergleichstabelle von Hering und Sprott.

Clupea harengus.	Gemeinsames Variationsgebiet.	*Clupea sprattus.*
1. Zähne auf dem Vomer.	?	1. Keine Zähne auf dem Vomer.
2. c. 56 Wirbel.	?	2. c. 47 Wirbel.
3. Specif. Form des Kopfes und Kiemendeckels.	?	3. Specif. Form des Kopfes und Kiemendeckels.
4. Basis der Afterflosse 8—11 mal in der Totallänge enthalten.	11	4. Basis der Afterflosse 11—14 mal in der Totallänge enthalten.
5. Zahl der Kielschuppen zwischen Ventr. und After 12—16.	12	5. Zahl der Kielschuppen zwischen Ventr. und After 9—12.
6. Ventr. 7—9.	7	6. Ventr. 6—7.

[1]) GÜNTHER, Catalogue of the fishes in the British Museum. Vol. VII. London 1868 p. 415 ff.

Clupea harengus.	Gemeinsames Variationsgebiet.	*Clupea Sprattus.*
7. Anal. 15—19.	19	7. Anal. 19—20.
8. Abstand des Afters von der Unterkieferspitze 1.46—1.61 mal in der Totallänge enthalten.	1.57—1.61	8. Abstand des Afters von der Unterkieferspitze 1.57—1.67 mal in der Totallänge enthalten.
9. Ventr. vor oder etwas hinter der Mitte der Totallänge, Abstand ders. von der Unterkieferspitze 1.97—2.16 mal in der Totallänge enthalten.	2.07—2.16	9. Ventr. stets vor der Mitte der Totallänge, Abstand derselben von der Unterkieferspitze 2.07—2.23 mal in der Totallänge enthalten.
10. Dors. meist weit vor der Mitte der Totallänge, Abstand ders. von der Unterkieferspitze 2.07—2.38 mal in der Totallänge enthalten.	2.07—2.25	10. Dors. meist kurz vor der Mitte der Totallänge, Abstand derselben von der Unterkieferspitze 2.07—2.25 mal in der Totallänge enthalten.

Wie ich schon andeutete, erfüllt diese Tabelle die Forderungen nicht, welche man an eine Speciesdiagnose stellt.

Präcisiren wir genau dasjenige, was alle Systematiker von einer sog. guten Artdiagnose verlangen, so erhalten wir einen Begriff, dessen Inhalt (d. h. die Merkmale) scharf umgrenzt und dessen Umfang (d. h. die Zahl der Individuen) einigermaassen bedeutend ist. Die Grösse des Umfanges kann sehr verschieden sein; eine Art kann durch wenige oder mehr Einzelwesen repräsentirt werden. Im vorliegenden Falle müsste sich jedoch der Umfang des Begriffs zum mindesten über 100 Individuen erstrecken, eine Forderung, die Niemand unbillig finden wird, der bedenkt, wie gross die Individuenzahl ist, in welcher Hering und Sprott auftreten und welche Vermehrungskraft beide Thiere besitzen.

Ein nach diesen Forderungen gebildeter Begriff lässt sich nun in unserm Falle in keiner Weise aufstellen, man mag die Sache drehen wie man will. Die Ursache dieser factischen Unmöglichkeit liegt in dem Vorhandensein der convergirenden Variation. Mache ich den Versuch, einen scharf umgrenzten Inhalt beider Diagnosen zu bekommen, so muss ich das gemeinsame Variationsgebiet ausschliessen. Damit vermindert sich aber der Umfang des Begriffs um alle diejenigen Individuen, welche in irgend einem Merkmal dieses Gebiet betreten. Von 94 durch mich untersuchten Heringen würden unter solchen Umständen nur 3 übrig bleiben, welche durch eine Diagnose mit scharf umgrenzten Inhalt befasst werden könnten. Somit bleibt nur die Wahl für die Aufstellung von Diagnosen entweder die Forderung des scharf begrenzten Inhaltes oder die eines befriedigenden Umfangs fallen zu lassen.

Fast die gesammte bisherige Systematik hält an der ersten Forderung fest; ich gebe sie jetzt zu Gunsten der zweiten auf und so erhalte ich die mitgetheilte Vergleichstabelle.

Ich habe nun noch zu zeigen, dass mein Verfahren besser ist, als das gewöhnliche, d. h. dass es der Absicht der Wissenschaft mehr zu dienen vermag. Diese Absicht lässt sich dahin formuliren, dass man Systematik zunächst desshalb treibt, um die Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten der Thiere möglichst klar erkennen und ausdrücken zu können.

Wie weit wird dieses Ziel durch Anwendung meiner Methode erreicht?

Zunächst ist es möglich, sämmtliche 118 Heringe und 13 Sprott, die das Untersuchungsmaterial darstellen, in zwei natürlich unterschiedene, als »Hering« und »Sprott« zu bezeichnende Gruppen einzuordnen. In keinem einzigen Falle werde ich zweifeln, mit welchem jener beiden Namen ein Einzelthier zu belegen ist. Ich besitze 4 Heringe, welche in 4 Eigenschaften gleichzeitig das gemeinsame Variationsgebiet betreten, welche also einem Sprott schon sehr ähnlich sind; gleichwohl muss ich sie Heringe nennen, weil sie in den 3 übrigen Merkmalen ganz dem eigenthümlichen Gebiet des Herings angehören. Ebenso muss ich 7 Individuen, welche in 4, 5, ja 6 Merkmalen auf dem gemeinsamen Variationsgebiet stehen, in den übrigen jedoch ganz auf der entgegengesetzten Seite, wie jene erst erwähnten vier Thiere, die Bezeichnung »Sprotte« geben.

Eine wirkliche Mittelform zwischen beiden Individuengruppen oder Arten ist in zwei Weisen denkbar. Entweder muss ein solches Thier mit allen seinen Merkmalen auf dem gemeinsamen Variationsgebiet stehen, oder es betritt jenes Gebiet nur in einigen oder gar keinen Eigenschaften und gehört im Uebrigen halb im eigenthümlichen Gebiet links, halb demjenigen rechts an.

Thiere dieser Art habe ich bis jetzt nicht finden können. Dagegen nähern sich die einzelnen Heringe und Sprotte in verschiedenem Grade solchen Mittelformen, am meisten jene vier oben erwähnten Heringe und sieben Sprotte. Thiere, welche in drei Merkmalen das gemeinsame Gebiet betreten, sind häufiger als diese; die gröste Anzahl aller untersuchten Exemplare steht nur in ein bis zwei Charakteren auf neutralem Boden.

Diese ausserordentlich mannigfaltigen Aehnlichkeiten und Verschiedenheiten sowohl zwischen Individuen einer Art, als zwischen den Angehörigen verschiedener Species lassen sich also mit Hülfe meiner Methode klar erkennen und in übersichtlicher Form zur Darstellung bringen.

Zugleich aber — und das erweist sich als zweiter Vorzug des hier eingeschlagenen Verfahrens — wird uns eine kritische Waffe in die Hand gegeben, die für den Streit, was als Mittelform aufzufassen sei, was nicht, von entscheidender Bedeutung ist.

Ich bin überzeugt, es giebt lebhafte Anhänger des Darwinismus, die auf Grund der oben constatirten Thatsache, dass nämlich in allen als specifisch erkannten Merkmalen von Hering und Sprott »convergirende Variation« vorhanden ist, ohne Weiteres schliessen: zwischen Sprott und Hering sind alle Uebergänge vorhanden. Offenbar ist dieser Schluss grundfalsch; ebenso wahr ist aber auch, dass er häufig gemacht wird. Die Verführung ist zu gross; denn nichts ist leichter, als sog. vollständige Uebergänge zwischen sehr ähnlichen Arten aufzufinden, sobald man sich nicht scheut, wichtige Eigenschaften ganz ausser Betracht zu lassen. Die schon öfter genannten vier Heringe, welche gleichzeitig in vier Eigenschaften das gemeinsame Gebiet betreten, würden sofort zu vollständigen Mittelformen, sobald man die übrigen Merkmale vernachlässigte. Bei dem unvollkommenen Zustand unserer Systematik — wir werden denselben sogleich kennen lernen — kann aber eine solche Vernachlässigung leicht ohne Wissen und Willen des Autors geschehen und zu weitgehenden Trugschlüssen verleiten.

Wir haben hier auf's Neue einen Beweis, wie nothwendig die Untersuchung einer grössern Zahl von Individuen zur Entscheidung der einfachsten systematischen Fragen ist.

Vergleichen wir jetzt das bisherige Verfahren der Systematiker mit der von mir befolgten Methode, so lässt sich beweisen, dass es nicht nur an Brauchbarkeit der letztern weit nachsteht, sondern factisch unfähig ist, eine Beschreibung der natürlichen Verhältnisse zu geben.

Zur Erläuterung dieser Sache gebe ich die in GÜNTHER, Catalogue of the Fishes in the British Museum Vol. VII. 1868 p. 415 ff. von Sprott und Hering gegebenen Diagnosen dem Wortlaut nach wieder:

Clupea harengus.

B.[1]) 8 D. 17—20. A. 16—18. V. 9. L. lat. 53—59. Caec. pylor. 18—23. Vert. 56.

The height of the body is nearly equal to the length of the head. Lower jaw prominent; the maxillary extending nearly to below the middle of the eye. An elongate ovate patch of very small teeth on the tongue and vomer; palatine teeth, if present, minute. Gillrakers fine, closely set, about as long as the eye. Ventral fins inserted below the middle of the dorsal fin. There are thirteen abdominal scutes behind the ventrals. Operculum without radiating striae. No dark spot on the shoulder.

Clupea sprattus.

B. 6—7. D. 15—18. A. 17—20. V. 7. L. lat. 47—48. Vert. 47—49.

Scales deciduous, smooth. The height of the body is equal to or nearly equal to the length of the head. Lower jaw prominent, the maxillary extending to somewhat beyond the vertical from the front margin of the eye. An elongate ovate patch of very small teeth on the tongue, none on the vomer. Gillrakers very fine, closely set, rather shorter than the eye. Ventral fins even with the origin of the dorsal. There are eleven or twelve abdominal scutes behind the root of the ventrals. Operculum without radiating striae.

Gegen diese Diagnosen lassen sich schon a priori einige Bedenken erheben. Erstens ist die Länge des Kopfes in die Diagnose aufgenommen und ihre Grösse ganz unbestimmt ausgedrückt. Sodann ist die Reihenfolge der Merkmale eine ganz willkürliche, die sich auf Nichts, wie auf den Usus der Ichthyologen gründet.

Im Uebrigen dürfen wir den beiden Diagnosen GÜNTHER's im Vergleich mit denen anderer Autoren unsere Anerkennung nicht versagen. Sie sind, vorzugsweise die des Herings, nach genauer Prüfung der Synonymik entworfen und enthalten mit Ausnahme der Stellung des Afters und der Länge der Afterflossenbasis die wichtigsten specifischen Merkmale. Dadurch, dass die Unterschiede in den meisten Charakteren relativ scharf präcisirt sind, geben sie dem unbefangenen Leser das klare Bild zweier gut zu unterscheidender Arten.

[1]) Radii branchiostegi. In diesem Charakter ist, nachträglich bemerkt, ein ähnlicher Unterschied zwischen beiden Arten, wie in der Zahl der Strahlen der Ventr.

Dennoch sind sie wissenschaftlich vollständig unbrauchbar. Ich finde unter 94 Heringen nicht mehr als 7, welche in den fünf Charakteren: Stellung beider Flossen, Zahl der Kielschuppen, Zahl der Strahlen in der Ventr. und Anal., genau so beschaffen sind, wie die Diagnose GÜNTHER's verlangt. Unter 13 Sprott sind 3 Individuen, auf welche GÜNTHER's Beschreibung passt. Somit werden also kaum 10 % der Gesammtsumme durch jene beiden Diagnosen ausreichend beschrieben.

Ich brauche wohl kaum zu fragen, ob wir uns mit diesen 10 % begnügen und die anderen 90 % als nicht existirend ansehen wollen? Oder wollen wir warten, bis ein besonders eifriger Systematiker kommt, die 90 dutzendweise gruppirt und die Ichthyologie um 6—7 neue Species von Clupea bereichert? Denn diesem entsetzlichen Verhängniss muss die Systematik mit Nothwendigkeit entgegen gehen, sobald sie consequent ist.

Um bei der Verwerfung des bisherigen Verfahrens in systematischen Beschreibungen möglichste Vorsicht zu gebrauchen, muss man noch einige Versuche berücksichtigen, die zu ihrer Aufrechterhaltung gemacht werden könnten.

Ich stellte vorhin die Behauptung auf, es sei unmöglich, im vorliegenden Falle zwei Diagnosen zu geben, welche dem Inhalt nach präcis begrenzt sind und eine grössere Zahl von Individuen umfassen. Streng logisch gefasst ist diese Behauptung unrichtig. Es ist z. B. leicht, alle Thiere mit 7 Strahlen in der Ventr. von allen mit 8 oder 9 Strahlen zu trennen und als zwei Arten mit verschiedenen Namen zu belegen. Man wird dann die Bedingungen der scharfen Begrenzung des Inhalts und der Grösse des Umfangs in diesen Speciesbegriffen gleichzeitig erfüllen. Ja, man wird sogar den Umfang noch bedeutend vergrössern, indem sich an die Individuen jener beiden Gruppen zahlreiche Thiere anschliessen würden, welche jetzt unter ganz andere Artbegriffe befasst werden. Zur Gruppe mit 9 Strahlen müssten wir beispielsweise die europäischen Arten Clupea alosa und finta etc. rechnen, zur Gruppe mit 7 Strahlen die amerikanische Species Clupea menhaden.

Durch ein solches Verfahren wird jedoch wissenschaftlich Nichts gewonnen.

Einmal nämlich kann es vorkommen, dass zwei Thiere aus einer Brut zu zwei verschiedenen Arten gerechnet werden müssten nur desshalb, weil durch eine zufällige Missbildung, oder wie man die Ursache nennen will, ein oder zwei Strahlen in der Bauchflosse nicht zur Entwicklung gelangten. Das Individuum, der Ausgangspunkt aller Untersuchungen, wird aber weder an und für sich, noch in seinem Verhältniss zu seinen Erzeugern und Nachkommen oder nächstähnlichen Individuen durch Berücksichtigung eines einzigen Charakters erkannt werden.

Anderseits ist man bei obigem Verfahren gezwungen, innerhalb einer Art wieder Untergruppen zu schaffen. Damit würde man aber scheinbar überwundenen Schwierigkeiten auf's Neue gegenüberstehen.

Dieser letztere Uebelstand ist in viel höherm Grade vorhanden, wenn man einen zweiten zur Rettung der scharfumschriebenen Merkmale möglichen Weg einschlagen wollte. Man könnte nämlich sämmtliche untersuchten Heringe und Sprott unter einen einzigen Artbegriff vereinigen. Dann wird man aber nicht allein gezwungen, innerhalb dieser neuen Species zwei Varietäten zu unterscheiden, sondern man müsste um der Consequenz der Methode willen sämmtliche von GÜNTHER aufgeführten 61 Arten der Gattung Clupea in eine einzige Species vereinigen.

Man sieht: das Einzige, was auf beiden Auswegen erreicht wird, ist, dass wir die Namen für unsere Begriffe ändern, nicht ihr Wesen.

Nach allen diesen Erörterungen darf ich sagen, dass meine statistische Methode der Natur weniger Zwang anthut, als das bisherige Verfahren. Ist diese Methode doch durch die Sache selbst gegeben. Es handelte sich um die Vergleichung zweier nach Ansicht der Fischer verschiedener Individuengruppen. Ich wählte von jeder Gruppe ein Exemplar und stellte die Unterschiede beider fest. Dadurch waren zwei Begriffe geschaffen, deren Inhalt sich bei Fortsetzung des Verfahrens allmählich bis zur Verwischung der Grenzen verringerte.

Wenn auch technische Schwierigkeiten und das Gebot der Zeit einen vorläufigen Abschluss meiner Arbeit erheischten, so kann die Untersuchung doch jederzeit da fortfahren, wo sie endete; das einmal gesammelte Material kann als wirklich feste Grundlage für weitere Forschungen dienen.

Man sieht, dass eine derartige Untersuchungsmethode ganz unabhängig ist von jeder Theorie über die reale Verwandtschaft der Formen, z. B. der Descendenztheorie. Sie ist Nichts weiter, wie Beschreibung, aber empirische, genaue Beschreibung.

In einem Vortrage[1]) »Die Bildung und Bedeutung der Artbegriffe in der Naturgeschichte«, der viele für unsere Untersuchung beachtenswerthe Gedanken enthält, sagt MÖBIUS (p. 175):

»Die Bildung und Anwendung der Speciesbegriffe ist gänzlich unabhängig von der Frage nach dem Ursprung der ersten (ältesten) Repräsentanten derselben, ebenso unabhängig, wie die richtige Anwendung der Wörter einer Sprache von der Kenntniss der Entstehung derselben ist«. Setzen wir in diesem Satze statt

[1]) Gehalten in der Generalversammlung des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein und Lauenburg. Gedruckt in den Schriften dieses Vereins. I. p. 159. Kiel 1874.

Bildung der Artbegriffe« »Methode der systematischen Beschreibung«, so haben wir einen sehr klaren und treffenden Ausdruck für das, was hier hervorgehoben werden muss.

Derselbe Autor betont an einer andern Stelle (p. 167), dass »die Artbegriffe keineswegs willkührliche Abstractionen sind; denn sie bestehen aus Merkmalen, die man als zusammen vorkommende Eigenschaften von Thieren und Pflanzen beobachtet hat.«

Auch hierin stimme ich ganz mit MÖBIUS überein und betrachte es als eines der nächsten Ziele der Systematik, die Speciesbegriffe festzuhalten und zu verbessern. Dass sie wirklich einer Verbesserung fähig sind und wie dieselbe zunächst ausgeführt werden muss, das glaube ich deutlich gezeigt zu haben und hoffe es im weitern Verlauf dieser Arbeit noch mehr zu thun.

Wir brauchen uns noch nicht ganz muthlos machen zu lassen durch den heutigen trostlosen Zustand der Systematik und uns haltlos jenen Naturforschern in die Arme zu werfen, welche die ganze Systematik in eine Anhäufung von phantasievollen Hypothesen über Descendenz verwandeln möchten. Vielmehr müssen wir uns auf's Entschiedenste gegen ein Verfahren vieler Darwinianer erklären, welches schon oben kurz charakterisirt wurde und von dessen häufiger Anwendung ich an einem andern Orte ausführlicher zu sprechen gedenke. Dasselbe lässt sich folgendermaassen kurz schildern.

Es sind zwei Species A und B gegeben, d. h. es liegen zwei von irgend einem Autor entworfene Diagnosen vor. Man beobachtet zwischen diesen beiden Arten eine Mittelform und betrachtet diesen Fund als einen Beweis für die Descendenztheorie. Man begeht hierbei den grossen Fehler, dass man Mittelformen zwischen Begriffen als Uebergänge zwischen realexistirenden Individuen ansieht. Wohin ein solcher Fehler führen kann, erkennt man deutlich in den nicht seltenen Fällen, wo aus Männchen und Weibchen einer Art zwei Arten gemacht worden sind. Unter solchen Umständen wird ein jugendliches Individium in der Regel einen guten Uebergang zwischen beiden Species bilden.

Um derartige Fehler principiell zu vermeiden, muss man sich darüber klar werden, dass dieselbe Unvollkommenheit der Methode, die auf die Abgrenzung der Arten Einfluss hat, sich auch bei der Bestimmung der sog. Uebergänge geltend machen muss.[1]) Die Anhänger der Constanz und diejenigen der Veränderlichkeit der Art begehen denselben Fehler, wenn sie ihre Untersuchungen über nahestehende Arten in dem Moment als abgeschlossen betrachten, wo jener zwei scharfumschriebene Diagnosen, dieser eine gute Uebergangsform herausgeklaubt hat. Beide handeln auf Befehl des Dogmas.

Auch in den eben ausgesprochenen Ansichten finde ich mich in Uebereinstimmung mit MÖBIUS.

Anderseits muss ich ihm widersprechen, wenn er als leitendes Princip bei der Aufstellung der Speciesbegriffe hinstellt, dass nur beständige Merkmale des ersten Verwandschaftsgrades in den Artbegriff aufgenommen werden. Ich sehe in dieser Forderung das Bestreben, den scharfumschriebenen Inhalt des Begriffs festzuhalten, muss dasselbe aber in den meisten Fällen als vergeblich bezeichnen. Denn einmal kann man nur in seltenen Fällen sagen, was Merkmale des ersten Verwandschaftsgrades sind. Es ist nur dann möglich, wenn ich nachweislich von einander abstammende Organismen vergleiche. Das vermag ich aber nur bei domesticirten, fast nie bei freilebenden Thieren und Pflanzen. Dann wird über die absolute Beständigkeit irgend welcher Merkmale aus zwei Gründen nie entschieden werden können. Den ersten dieser Gründe giebt MÖBIUS zu, dass nämlich die im Laufe der Zeit eventuell auftretende Veränderung der Speciesmerkmale sich der Beurtheilung entzieht. Dagegen übersieht er, dass die Constanz oder Inconstanz der Eigenschaften auch räumlich, d. h. bei allen vorhandenen Individuen, nicht eher beurtheilt werden kann, als bis alle ohne Ausnahme werden verglichen sein. Und das ist ebenfalls unmöglich.

Für mich giebt es zwei wesentlich verschiedene Gruppen von Species. Unter genealogischer Art verstehe ich den Inbegriff solcher Eigenschaften, welche als blutsverwandt erkannten Individuen gemeinsam sind. Hier ist das Maassgebende die factisch beobachtete Zeugung. In eine morphologische Art vereinige ich dagegen eine Anzahl nächstähnlicher Individuen, deren Blutsverwandschaft unentschieden bleibt. Hier ist das Maassgebende allein die Form.

Unter Individuum verstehe ich den Inbegriff aller Formzustände, die ein Einzelwesen während seiner Existenz durchläuft.

Genealogische und morphologische Art sind a priori durchaus von einander unabhängige Begriffe. Dies genügt, um jeder exacten Systematik eine bewusste, möglichst scharfe Trennung beider vorzuschreiben. Dann werden, soweit nicht technische Hindernisse und die Zeit ein Halt gebieten, zwei der wichtigsten biologischen Fragen gelöst werden: was wird vererbt und welche Organismen sind sich am ähnlichsten?

---

[1]) Recht unpassend wird die Unvollkommenheit der systematischen Methode „Subjectivität" genannt.

3. Der Umfang der Variation beim Hering.

Wir kehren jetzt zum Hering allein zurück um den Umfang zu bestimmen, in welchem eine Anzahl wichtiger Eigenschaften desselben zu variiren vermag. Einen Theil dieser Aufgabe musste ich bereits bei der Vergleichung von Sprott und Hering am Beginn meiner Untersuchungen lösen. Ich setzte diese Arbeit fort, als ich im Herbst 1875 zur nähern Besichtigung des grossen, herbstlaichenden Beltherings im Auftrage der Commission nach Korsör reiste. Den Winter 1875/76 endlich benutzte ich, um dem Kieler Winterhering und den jungen Heringen der Schlei meine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Somit setzt sich die Zahl der untersuchten Thiere wesentlich aus Heringen von Korsör, Schleswig und Kiel zusammen. Hieran schliesst sich eine kleine Anzahl aus verschiedenen Gegenden der Ost- und Nordsee. Einige der besonders wichtigen Charaktere sind später noch an einer grössern Menge von Exemplaren geprüft worden, so dass die Zahl aller irgendwie untersuchten Individuen sich im Minimum auf 6—700, die der angestellten Messungen und Zählungen auf c. 4000 beläuft.

Die folgende III. Tabelle giebt eine Uebersicht über den Umfang der Variation von 11 Charakteren bei jeder einzelnen Localform und bei der Gesammtsumme aller untersuchten Thiere.

Der Index der Dimensionen giebt die Grösse der Totallänge an, wenn die Dimension selbst = 1 gesetzt wird. Neben jeder Variation ist die Zahl derjenigen Exemplare angegeben, welche auf den einen Charakter speciell geprüft worden sind.

III. Tabelle über den Umfang der Variation in 11 Merkmalen des Herings.

Heimath.	Totallänge	Länge der Afterflosse		Kielschuppen.		Strahlen der Ventr.		Strahlen der Anal.		Lage des Afters.		Stellung der Ventr.		Stellung der Dorsal.		Seitliche Kopflänge		Grösste Höhe		Str. d. Pect.	Str. d. Dors.
	mm.	V.	Z.	V.	Z.	V.	Z.	V.	Z.	V.	Z.	V.	Z.	V.	Z.	V.	Z.	V.	Z.		
Peterhead und Brighton	250 360	10.4 10.8	5	15	5	8–10	5	16–18	5	1.46 1.52	5	1.94 2.07	19	2.07–2.25	19	5.0–5.1	5	4.6 4.8	5	16 18	18 20
Bergen	118.5 343					–	–	–	–	—	– –	1.97 2.15	44	2.05 2.30	44	—	—	–	–	—	–
Korsör Vollhering	213 290	9.3 11.7	23	13 16	23	8 9	22	16 19	20	1.47 1.60	23	1.97–2.16	23	2.15 2.36	23	4.9 5.3	23	4.9 6.2	23	17–20	18 20
Korsör Reusenhering	174 290	8.5–11.3	12	13 15	12	7 9	12	17 19	11	1.48 1.57	12	2.00 2.13	12	2.15 2.38	12	4.9 5.4	12	5.1 6.4	12	17 19	18 20
Kieler Winterhering	148 287	9.6–11.2	9	13 15	9	7 9	9	16–19	9	1.49 1.55	9	2.00–2.22	100	2.17–2.38	100	4.6–5.5	100	4.9 6.4	100	15–17	18 20
Ostsee Dassow-Königsberg	177 295	9.9 11.1	32	12 15	32	8 9	32	16 18	8	1.48 1.61	32	1.95–2.20	43	2.18 2.42	43	4.7–5.3	8	5.4 6.0	8	17–20	18–20
Schleswig (Junge Schleiheringe)	32 135	8.7 12.5	30	12 15	15	8 9	24	15 19	22	1.48–1.61	40	1.98 2.22	129	2.11 2.45	120	3.8 5.0	150	5.0 6.6	150	16 18	19 20
Heringe aller Gegenden.	32 343	8.5 12.5	117	12 16	126	7–10	104	15 19	75	1.46–1.61	121	1.94 2.22	373	2.05 2.45	373	3.8 5.5	313	4.6–6.6	313	15 20	18 20

Bei genauerer Betrachtung der Tabelle springen einige wichtige Thatsachen sofort in die Augen.

1. Der Umfang der Variation eines Merkmals ist in den meisten Fällen um so bedeutender, je grösser die Zahl der untersuchten Individuen.

Dieselbe Erscheinung beobachteten wir bereits bei der Vergleichung von Sprott und Hering; sie eben macht uns die Untersuchung einer grössern Zahl von Thieren in wichtigen systematischen Fragen zur Pflicht.

2. Der Umfang der Variation eines Merkmals innerhalb einer Localform ist meistens kleiner, als bei sämmtlichen Heringen aller Gegenden.

Von dieser Regel machen die jungen Heringe von Schleswig eine Ausnahme in der Länge der Afterflosse, dem wichtigsten Artcharakter; die übrigen Localformen in der Strahlenzahl der Rückenflosse. Der letztere Charakter ist vielleicht die unveränderlichste aller Eigenschaften des Herings und doch ist er, wie oben gezeigt wurde, als Unterscheidungsmerkmal zwischen Sprott und Hering werthlos. — Der Variationsumfang in den meisten Eigenschaften des Herings muss nach unsern gewöhnlichen systematischen Vorstellungen sehr bedeutend genannt werden.

Die Fig. 5 veranschauligt den Variationsumfang in der Stellung der Rücken- und Bauchflosse. In die Umrisszeichnung eines Kieler Herings sind mit Roth die extremen Stellungen der beiden Flossen eingetragen.

Um die beim Hering gefundenen Variationen mit den bei andern Fischen vorkommenden zu vergleichen, habe ich theils zahlreiche Untersuchungen selbst angestellt, theils diejenigen anderer Autoren benutzt. Auf die ersteren einzugehen, ist hier nicht der Ort, einige der letzteren führe ich dagegen an, weil sie eine Gruppe von Fischen betreffen, die von allen Ichthyologen für sehr variabel gehalten wird, nämlich die Cyprinoiden. Auch dem, der nicht speciell Ichthyologie treibt, wird es bekannt sein, welch' bedeutendes Maass von Variabilität besonders durch SIEBOLD's bekannte Schrift[1]) für die karpfenartigen Süsswasserfische nachgewiesen ist.

v. SIEBOLD giebt nur selten seine Resultate in Zahlen wieder, was seiner Schrift zwar das Langweilige nimmt, welches man bei der vorliegenden Arbeit nothwendig mit in den Kauf nehmen muss, zugleich aber die Benutzung des gegebenen Materials erschwert. Dieser Mangel wird einigermaassen durch zwei andere Schriften ersetzt. Die eine ist DYBOWSKI, Monographie der Cyprinoiden Livlands, [2]), die andere eine kleine Abhandlung von A. CZERNAY, betitelt: Beobachtungen über das Variiren der Artkennzeichen der Süsswasserfische in der Umgegend von Charkow. [3]) In beiden Schriften sind vergleichende Messungen und Zählungen einer grössern Zahl von Individuen angegeben resp. tabellarisch zusammengestellt. Besonders die letztere kleine Abhandlung bietet grosses Interesse. Als Resultat der Untersuchung von 270 Individuen aus 27 Arten ergiebt sich nämlich eine Variabilität fast aller Artmerkmale in ganz ähnlicher Weise, wie bei Hering und Sprott.

So gross nun auch die Variabilität bei den Cyprinoiden nach den Beobachtungen der genannten Forscher sein mag, ich finde, dass sie beim Hering eben so gross, ja oft noch grösser ist. Es genügt hierbei an die so bekannten Differenzen in der Körperhöhe innerhalb der beiden Arten Cyprinus carpio und carassius zu erinnern, welche bei letzterer sogar zur Unterscheidung der Arten Carassius vulgaris und gibelio Veranlassung gaben. Die Variabilität derselben Eigenschaften beim Hering ist fast eben so gross.

4. Bestimmung der von Geschlecht, Alter etc. abhängigen Merkmale.

Die Lösung der vorliegenden Aufgabe muss nothwendig eine sehr dürftige sein, so lange man nicht in geeigneten Aquarien den einzelnen Hering vom Ausschlüpfen aus dem Ei bis zur Geschlechtsreife beobachten kann. Dies ist bis jetzt so gut wie unmöglich.

Statt also die verschiedenen Stadien im Leben eines Individuums beobachten zu können, bleibt uns nur der Ausweg, Thiere verschiedener Grösse, verschiedenen Geschlechts u. s. w., mit einander zu vergleichen. Auch hierbei fehlt uns fast jeder physiologische Anhaltspunkt und damit ergiebt sich von selbst, dass die Methode der Untersuchung eine rein statistische sein muss und dass ihr Werth sich nach der Zahl der untersuchten Exemplare bemisst.

In den nachstehenden, drei grossen Tabellen (IV, V, VII) ist ein Theil von dem Untersuchungsmaterial dieses Gebiets niedergelegt. Das Resultat jeder Einzeluntersuchung ist direkt aus den Tabellen abzulesen.

Die erste derselben (IV) zeigt die Abhängigkeit der relativen grössten Körperhöhe von der Entwicklung der Geschlechtsproducte, die zweite (V) die Abhängigkeit der relativen seitlichen Kopflänge von der Total-Länge. Beide liefern positive Resultate, die dritte Tabelle (VII) bringt ein negatives, indem sie zeigt, dass zwischen der relativen Stellung der Rückenflosse und der absoluten Länge des Thieres kein Zusammenhang erkennbar ist. Ein ähnliches negatives Ergebniss würden wir erhalten, wenn noch eine vierte Tabelle über Verschiedenheiten nach dem Geschlecht hinzugefügt wäre; ich habe aber eine solche Tabelle nicht gegeben, um die ohnehin schon reichlich vorhandenen Zahlen nicht allzusehr anwachsen zu lassen.

---

[1]) SIEBOLD, C. TH., von, Die Süsswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863.

[2]) DYBOWSKI, B. N., Monographie der Cyprinoiden Livlands. Mit 7 Tafeln. 8. Dorpat 1862.

[3]) Bull. de la Societ. Imp. des Naturalist. de Moscou. T. XXX. A. 1857 p. 227.

In sämmtlichen Tabellen sind die Individuen nach der Zu- oder Abnahme einer Dimension angeordnet. Zeigt sich dann in irgend einer andern Dimension eine entsprechende Reihe, so ist damit ein Abhängigkeitsverhältniss zwischen beiden sehr wahrscheinlich gemacht. In allen Fällen sind die Totallänge des Thieres, sowie Ort und Datum des Fanges angegeben. Mit Hülfe dieser Notizen wird es Jedem möglich sein, ein und dasselbe Individuum in allen drei Tabellen wiederzufinden. Somit kann das gegebene Material auch noch zu weitern Vergleichen benutzt werden.

1. Differenzen der beiden Geschlechter in der äussern Form.

In ganz ähnlicher Weise, wie in den nachfolgenden Tabellen, habe ich mich bemüht, irgend einen regelmässig wiederkehrenden Unterschied zwischen Männchen und Weibchen bei Kieler und Korsörer Heringen zu entdecken. Um alle nur mögliche Vorsicht aufzuwenden, habe ich Weibchen und Männchen verglichen, welche zu derselben Zeit an einem Orte gefangen, vollkommen frisch und von genau derselben Grösse waren. Wenn sich irgendwelche Verschiedenheiten fanden, so waren es entweder Differenzen in der Höhe und dem Umfang des Körpers, die sich meistens durch verschiedene Entwicklung der Geschlechtsproducte erklärten, oder die Unterschiede waren bei diesem Paare ganz entgegengesetzte, wie bei jenem.

Von October bis December sind in der Kieler Bucht die männlichen Heringe meistens durch grössere Körperhöhe und dickeren Leib vor den Weibchen ausgezeichnet. Es kommt dies daher, dass während dieser Zeit bei den Männchen die Geschlechtsproducte eine bedeutendere Ausdehnung haben, als bei den Weibchen. Die Hoden strotzen nicht selten und geben auf etwas stärkern Druck einen Tropfen Sperma mit bereits träge beweglichen Spermatozoen. Die Ovarien sind dagegen um diese Zeit noch wenig entwickelt, zwar schon mit deutlich sich abplattenden Dottern erfüllt, aber noch ohne lockern Zusammenhang derselben und ohne einzelne, eingestreute, durchscheinende Eier; Merkmale, welche das baldige Eintreten der völligen Reife anzukünden pflegen.

Von Januar bis April kehrt sich diese Differenz zwischen Männchen und Weibchen um. Die letzteren überholen jetzt im Wachsthum ihrer Geschlechtsproducte die ersteren und erscheinen dicker und voller.

2. Zusammenhang zwischen der grössten Höhe des Körpers und der Entwicklung der Geschlechtsorgane.

Dass die jährliche Füllung und Entleerung der Geschlechtsorgane als rein mechanische Ursache die Körperform zu verändern vermag, erscheint selbstverständlich und keines Beweises bedürftig.

Gleichwohl habe ich besondere Sorgfalt darauf verwendet, diesen Beweis beizubringen. Es wäre unmethodisch, in einer so heiklen Frage, wie die nach den Heringsvarietäten, irgend etwas als selbstverständlich hinzunehmen, vorzüglich bei einem Merkmal, wie die Körperhöhe, das so viel zu dem äussern Habitus einer Heringsschaar beitragen kann. Können doch Heringe, die vor und nach der Laichzeit an einem und demselben Orte beobachtet werden, ihrer äussern Erscheinung nach als ganz verschiedene Rassen angesehen werden, ohne dass sich ein anderer Unterschied zwischen ihnen entdecken lässt, als differente Körperhöhe.

Sämmtliche hier untersuchten Heringe sind in Kiel während der Wintersaison 1875/76 gefangen.

Von Mitte October bis Ende März wurden in Zwischenräumen von wenigen Tagen die Heringsfänge der Ellerbecker Fischer auf die Grösse der Individuen und den Entwicklungsgrad der Geschlechtsproducte untersucht. Das allgemeine Resultat dieser regelmässigen Beobachtungen war folgendes:

1. Die Reife der Geschlechtsproducte nimmt von October bis Mitte März, dem Ende der Saison, allmählich zu. In der ersten Hälfte dieser Zeit sind, wie schon erwähnt, die Männchen den Weibchen voraus, in der zweiten werden sie von diesen eingeholt. Die kleinsten Heringe mit einigermaassen reifen Eiern und Samen erreichen eine Totallänge von c. 210 mm., die grössten c. 290 mm.

2. Zu allen Zeiten beobachtet man innerhalb eines Fanges grosse individuelle Differenzen in der Entwicklung der Geschlechtsproducte. Jedoch sind dieselben bei der grossen Mehrzahl aller über 210 mm. messenden Heringe so gut entwickelt, dass man das Eintreten völliger Reife für die nächsten Monate vermuthen muss.

Neben den nahezu reifen Individuen giebt es aber jederzeit einzelne grosse Thiere mit minimal entwickelten, im Uebrigen normal gebauten Ovarien und Hoden, und endlich einige wenige, welche nach dem rudimentären und deformirten Zustand ihrer Geschlechtsorgane als steril bezeichnet werden dürfen.

3. Heringe von 210 mm. abwärts bis 80 mm., welche die ganze Saison hindurch zahlreich gefangen werden, haben die Geschlechtsorgane immer nur sehr gering entwickelt.

4. Gegen Ende der Saison werden Samen und Eier bei den grossen Heringen völlig reif. Sie gehen bei leichtem Druck ab und künstliche Befruchtung kann mit Erfolg ausgeführt werden.

Zu gleicher Zeit aber werden die grossen, in der Laichperiode stehenden Heringe immer seltener in der Kieler Bucht und räumen grossen Schaaren von Heringen unter 200 mm. das Feld. Wie unten noch mehr begründet werden wird, ziehen jene grossen Thiere jetzt zum Laichen in das Brakwasser der Schlei, die grössten und reifsten voran, die kleineren hinterdrein. Aus dem Kieler Winterhering wird der Schleihering. Ganz ähnlich scheint es mit dem Eckernförder Winterhering der Fall zu sein.

Aus der grossen Zahl bloss durchmusterter Heringe sind nun die 107 in der Tabelle IV. aufgeführten Individuen genauer auf die Entwicklungsstufe der Geschlechtsproducte, die grösste Körperhöhe, die grösste Rückenbreite, den grössten Umfang, die seitliche Kopflänge und den Gehalt an Fett mit einander verglichen worden.

Bei der Bestimmung des Werthes dieser Merkmale verfuhr ich folgendermaassen. Der Entwicklunsgrad der Hoden und Ovarien konnte auf zwei Weisen bestimmt werden, je nachdem verschiedene Ziele angestrebt wurden. Handelte es sich darum, eine genaue Kenntniss der Entwicklung von Ei- und Spermazelle zu gewinnen, so war eine sorgfältige mikroscopische Untersuchung nöthig. Kam es dagegen nur darauf an, zu prüfen, ob die Entwicklung der Geschlechtsproducte mechanisch die Körperform beeinflusse, so musste in erster Linie der Umfang, resp. das Gewicht der Geschlechtsproducte bestimmt werden.

Aus diesem Grunde habe ich bei der Bestimmung des Reifegrades eine genaue histologische Untersuchung unterlassen und mich mit einem, wenn auch unsicheren, doch weniger zeitraubenden Verfahren begnügt. Mit Zuhülfenahme der Loupe habe ich nach dem äussern Ansehn, der Färbung und der Ausdehnung der Geschlechtsdrüsen innerhalb der Leibeshöhle 6 aufeinanderfolgende Stadien der Entwicklung provisorisch unterschieden. Ich gebe hier eine Skizze dieser Stufen für Ovarien und Hoden. Unter Ind. Gew. verstehe ich den Index des Gewichts bei den Geschlechtsdrüsen, d. h. die Zahl, welche angiebt, wieviel mal grösser das Totalgewicht des Thieres ist.

Ovarien.

Stadium I. Sehr schmale, mit blossem Auge oft schwer sichtbare Stränge von schwach gelblichrother Farbe. Die Eier sind nur mikroscopisch zu erkennen.

Stadium II. Dickere, bis 80 mm. lange und 4 mm. breite Stränge von weinrother Farbe. Eier mit der Loupe erkennbar. Ind. Gew. 100—40.

Stadium III. Dickere bis 140 mm. lange und 15 mm. breite, röthlichgraue Massen mit deutlich an einander abgeplatteten Eiern, an denen mit der Loupe das Keimbläschen zu erkennen ist. Ind. Gew. 40—10.

Stadium IV. Fast die ganze Leibeshöhle ausfüllende, röthlichgelbe Massen mit sehr grossen und deutlich sichtbaren Eiern. Einzelne Eier hervorragend gross und hell. Ind. Gew. 20—8.

Stadium V. Die ganze Leibeshöhle ausfüllende, mächtige Massen von hellröthlichgelber Farbe mit zahlreichen hellen Eiern. Bei stärkerem Druck gehen Eier ab, welche kleben, aber noch keine völlige Eiweissumhüllung haben. Ind. Gew. 8—4.

Stadium VI. Auf den leisesten Druck gehen völlig reife, befruchtungsfähige Eier ab.

Hoden.

Stadium I. Sehr schmale, oft kaum sichtbare Stränge von weisslicher Farbe. Als Hoden erst mikroscopisch erkennbar.

Stadium II. Dickere, bis 100 mm. lange, röthlichgraue Stränge unter der Loupe nicht körnig. Ind. Gew. 100—30.

Stadium III. Dickere, über 100 mm. lange röthlichgraue Massen, fast die ganze Leibeshöhle ausfüllend; stark mit Blut injicirt. Unter der Loupe treten sehr deutlich die Samenkanälchen hervor. Ind. Gew. 30—10

Stadium IV. Die ganze oder fast die ganze Leibeshöhle ausfüllende Massen von milch weisser, wenig mit Röthlichgrau gemischter Farbe. Bei sehr starkem Druck geht ein kleiner, zäher Tropfen Sperma ab, dessen Samenfäden träge Bewegung zeigen. Ind. Gew. 10—7.

Stadium V. Die ganze Leibeshöhle ausfüllende, milchweisse Massen. Schon bei gelindem Druck geht ein Tropfen Sperma ab. Ind. Gew. 10—4.

Stadium VI. Bei dem gelindesten Druck fliesst das Sperma reichlich.

Bei den Hoden lassen sich die einzelnen Stadien weit schwieriger abgrenzen, als bei den Ovarien. Ueberhaupt ist die ganze Bestimmung nur zur einstweiligen Orientirung brauchbar. Doch werden kurze Charakteristiken der Entwicklungsstufen, wie die vorstehenden, dazu dienen können, den jährlichen Wechsel in den Reife zuständen einer Localform einigermaassen festzustellen. Tausende von Heringen werden ohne Schädigung ihres Handelswerthes geöffnet und der kurzen Inspection einer Sachverständigen unterworfen werden können.

In der IV. Tabelle selbst ist das Gewichtsverhältniss der Geschlechtsdrüsen und ihr Umfang angegeben. Die Abkürzungen g. L. — f. g. L, — und n. g. L. bedeuten, dass die Ovarien oder Hoden die ganze, fast die ganze oder noch lange nicht die ganze Leibeshöhle ausfüllen. In einer Rubrik daneben ist in einzelnen Fällen die Länge der Geschlechtsdrüsen angegeben. Alle diese Bestimmungen sind mangelhaft; es war mir aber nicht möglich einstweilen bessere zu geben.

Der Grad der Fettheit, welcher in einer besondern Columne angegeben ist, wurde sehr unvollkommen nur nach Ocularinspektion abgeschätzt. Dabei ist nur auf die zu den Seiten der Schwimmblase und des Darms liegenden Fettmassen Rücksicht genommen. Ein Strich in der Columne bedeutet, dass der betreffende Charakter nicht untersucht worden ist.

Die Tabelle beginnt mit dem Hering, der die grösste relative Körperhöhe besitzt und endet mit dem, bei welchem die kleinste gefunden wurde.

IV. Tabelle von 107 Kieler Winterheringen,

welche die Beziehungen zwischen der grössten Höhe des Körpers etc. und der Entwicklung der Geschlechtsproducte zeigt.

No.	Totallänge mm.	Sexus	Index der grössten Höhe	Geschlechtsorgane			Index der grössten Breite	Index des grössten Umfangs	Index der seitlichen Kopflänge	Fettheit	Zeit des Fanges
				Index des Gewichts	Umfang						
1	287	♂	4.9	5.8	f. g. L.	—	10.0	—	5.2	fast gar kein Fett.	21/12—75
2	238	♂	4.9	4.4	g. L.	sehr dick.	11.3	—	5.3	fast gar kein Fett.	8/3—76
3	230	♂	4.9	6.4	g. L.	—	11.2	2.05	5.1	viel Fett.	17/11—75
4	242	♂	5.0	5.1	g. L.	—	10.5	2.08	5.3	wenig Fett.	27/1—76
5	236	♂	5.0	4.6	g. L.	—	10.7	2.10	5.5	wenig Fett.	1/12—75
6	233	♂	5.0	—	g. L.	sehr weit entw.	—	—	5.3	—	17/11—75
7	248	♀	5.1	7.3	f. g. L.	—	11.1	—	5.1	fast gar kein Fett.	3/3—76
8	248	♀	5.1	5.4	g. L.	sehr dick.	10.8		5.4	fast gar kein Fett.	8/3—76
9	238	♀	5.1	7.0	n. g. L.	125 mm. lang.	·	—	5.4	mässig Fett.	21/11—75
10	237	♂	5.1	5.7	g. L.	—	10.8	2.11	5.4	mässig Fett.	1/12—75
11	235	♂	5.1	7.2	g. L.	—	10.0	2.09	5.2	mässig Fett.	1/12—75
12	169	♂	5.1	—	n. g. L.	sehr schmal.	11.2	—	4.8	—	19/10—75
13	248	♀	5.2	8.9	g. L.	—	11.5	—	5.0	fast gar kein Fett.	27/1—76
14	244	♀	5.2	7.7	g. L.	—	11.1	—	5.2	fast gar kein Fett.	4/2—76
15	242	♂	5.2	12.0	f. g. L.	—	—	—	5.1	sehr viel Fett.	27/10—75
16	236	♂	5.2	8.8	f. g. L.	127 mm. lang.	10.7	2.13	5.1	sehr viel Fett.	3/11—75
17	186	♀	5.2	—	n. g. L.	sehr dünn.	11.2	—	4.7	sehr viel Fett.	6/11—75
18	243	♀	5.3	6.5	g. L.	—	11.1	—	5.3	fast gar kein Fett.	4/2—76
19	242	♀	5.3	22.3	n. g. L.	100 mm. lang.	11.0	—	5.0	ziemlich viel Fett.	27/1—76
20	241	♂	5.3	5.6	g. L.	134 mm. lang.	11.5	2.26	5.3	sehr wenig Fett.	27/1—76
21	236	♂	5.3	7.2	g. L.	—	11.8	—	5.2	sehr wenig Fett.	27/1—76
22	234	♂	5.3	8.3	g. L.	—	10.6	—	5.2	viel Fett.	27/10—75
23	232	♂	5.3	10.1	g. L.	114 mm. lang.	10.8	2.18	5.2	viel Fett.	3/11—75
24	232	[illegible]	5.3	10.8	f. g. L.	109 mm. lang.	10.5	—	5.2	mässig Fett.	1/12—75
25	231	♂	5.3	6.1	g. L.	—	10.5	—	5.1	wenig Fett.	1/12—75
26	230	♂	5.3	6.6	g. L.	119 mm. lang.	11.5	—	5.3	fast gar kein Fett.	27/1—76
27	225	♂	5.3	6.1	g. L.	—	11.2	—	5.2	fast gar kein Fett.	1/2—76
28	217	♀	5.3	17.8	n. g. L.	—	11.4	—	5.1	mässig Fett.	[illegible]/3—76
29	215	[illegible]	5.3	12.4	n. g. L.	105 mm. lang.	10.2	—	5.2	ziemlich viel Fett.	17/11—75
30	177	[illegible]	5.3	—	—	sehr schmal.	—	—	4.9	—	19/10—75
31	248	♂	5.4	6.3	g. L.	133 mm. lang.	11.3	·	5.4	fast gar kein Fett.	[illegible]/1—76

No.	Totallänge mm.	Sexus	Index der grössten Höhe	Geschlechtsorgane			Index der grössten Breite.	Index des grössten Umfangs	Index der seitlichen Kopflänge	Fettheit	Zeit des Fanges
				Index des Gewichts	Umfang						
32	241	♂	5.4	6.9	g. L.	—	11.0	—	5.3	fast gar kein Fett.	27/1—76
33	239	♀	5.4	—	—	—	10.9	—	5.4	—	1/2—76
34	233	♂	5.4	13.0	n. g. L.	115 mm. lang.	11.1	2.26	5.4	viel Fett.	29/10—75
35	232	♀	5.4	9.4	f. g. L.	—	11.0	—	5.1	fast gar kein Fett.	5/3—76
36	230	♀	5.4	28.4	n. g. L.	70 mm. lang.	10.4	2.25	5.1	sehr viel Fett.	1/12—75
37	188	♂	5.4	—	n. g. L.	30 mm. lang.	11.4	—	4.8	viel Fett.	29/10—75
38	178	♂	5.4	—	—	sehr schmal.	11.8	—	4.9	—	19/10—75
39	248	♀	5.5	6.7	f. g. L.	—	11.3	—	5.3	fast gar kein Fett.	3/3—76
40	248	♀	5.5	27.4	n. g. L.	102 mm. lang.	10.8	2.21	5.1	sehr viel Fett.	3/11—75
41	243	♀	5.5	13.1	g. L.	—	12.1	—	5.4	fast gar kein Fett.	1/2—76
42	242	♀	5.5	10.1	g. L.	—	11.0	—	5.0	sehr wenig Fett.	1/2—76
43	240	♂	5.5	6.3	g. L.	—	11.7	—	5.3	sehr wenig Fett.	1/2—76
44	240	♂	5.5	7.0	g. L.	131 mm. lang.	10.4	2.30	5.3	mässig Fett.	29/10—75
45	236	♂	5.5	6.7	g. L.	—	11.5	—	5.2	fast gar kein Fett.	4/2—76
46	236	♂	5.5	—	g. L.	—		—	5.3	wenig Fett.	27/10—75
47	232	♀	5.5	12.8	f. g. L.	—	11.3	—	5.3	mässig Fett.	27/1—76
48	230	♀	5.5	12.1	f. g. L.	—	11.5	—	5.1	wenig Fett.	27/1—76
49	229	♀	5.5	22.0	n. g. L.	96 mm. lang.	10.9	—	5.2	viel Fett.	1/12—75
50	226	♀	5.5	20.6	n. g. L.	—	11.3	—	5.1	ziemlich viel Fett.	10/3—76
51	217	♀	5.5	9.7	f. g. L.	—	10.8	—	5.1	mässig Fett.	5/3—76
52	212	♂	5.5	8.2	g. L.		11.0	—	5.3	fast gar kein Fett.	5/3—76
53	211	[illegible]	5.5	89.7	n. g. L.	70 mm. lang.	12.0	—	5.1	viel Fett.	5/3—76
54	208	♂	5.5	9.8	n. g. L.	—	11.0	—	5.0	wenig Fett.	10/3—76
55	204	♀	5.5	16.0	f. g. L.	—	10.7	—	5.0	ziemlich viel Fett.	10/3—76
56	203	♀	5.5	20.7	n. g. L.	—	11.1	—	5.0	viel Fett.	5/3—76
57	196	[illegible]	5.5	—	n. g. L.	55 mm. lang.	11.5	—	5.0	sehr viel Fett.	27/10—75
58	193	[illegible]	5.5	—	n. g. L.	42 mm. lang.	11.3	—	5.0	sehr viel Fett.	[illegible]/11—75
59	188	♀	5.5		n. g. L.	49 mm. lang.	11.7	—	5.0	sehr viel Fett.	29/10—75
60	178	[illegible]	5.5	—	n. g. L.	43 mm. lang.	10.7		5.1	—	19/10—75
61	170	[illegible]	5.5	—	n. g. L.	sehr schmal.	11.3	—	4.9	—	19/10—75
62	161	♂	5.5		n. g. L.	sehr schmal.	11.8	—	4.7	—	12/10—75
63	221	♀	5.6	97.4	n. g. L.	75 mm. lang.	12.2	—	5.0	sehr viel Fett.	10/3—76
64	219	♀	5.6	64.7	n. g. L.	59 mm. lang.	11.5	—	5.1	sehr viel Fett.	14/11—75
65	218	♂	5.6	—	n. g. L.	45 mm. lang.	11.5		5.0	sehr viel Fett.	29/10—75

No.	Total-länge mm.	Sexus	Index der grössten Höhe	Geschlechtsorgane. Index des Gewichts		Umfang	Index der grössten Breite.	Index des grössten Um-fangs.	Index der seit-lichen Kopf-länge	Fettheit	Zeit des Fanges
66	212	[illegible]	5.6	11.9	n. g. L.	—	10.8	—	5.2	wenig Fett.	1/2—76
67	210	♀	5.6	9.3	f. g. L.	—	11.0	—	5.0	sehr wenig Fett.	3/3—76
68	209	♂	5.6	30.0	n. g. L.	76 mm. lang.	12.7	—	5.0	wenig Fett.	3/3—76
69	177	[illegible]	5.6	—	n. g. L.	44 mm. lang.	11.0	—	4.9	—	19/10—75
70	260	♀	5.7	15.3	f. g. L.	119 mm. lang.	10.4	—	5.4	viel Fett.	6/11—75
71	233	♂	5.7	9.0	f. g. L.	—	12.2	—	5.3	sehr wenig Fett.	3/3—76
72	230	♀	5.7	—	n. g. L.	81 mm. lang.	—	—	5.0	—	21/11—76
73	225	♀	5.7	18.8	f. g. L.	—	11.8	—	5.1	mässig Fett.	27/1—76
74	222	♀	5.7	11.7	f. g. L.	—	11.1	—	4.9	mässig Fett.	3/3—76
75	216	♀	5.7	21.1	n. g. L.	—	12.0	—	5.0	ziemlich viel Fett.	3/3—76
76	193	♀	5.7	—	n. g. L.	51 mm. lang.	11.5	—	5.1	viel Fett.	29/10—75
77	176	—	5.7	—	n. g. L.	sehr schmal.	12.5	—	4.6	—	27/10—75
78	163	♀	5.7	—	n. g. L.	sehr schmal.	11.2	—	4.7	—	19/10—75
79	239	♀	5.8	91.5	n. g. L.	83 mm. lang.	11.9	—	5.0	fast gar kein Fett.	27/1—76
80	225	♀	5.8	65.3	n. g. L.	67 mm. lang.	11.9	—	4.9	ziemlich viel Fett.	10/3—76
81	220	♀	5.8	—	n. g. L.	64 mm. lang.	11.5	—	5.0	sehr viel Fett.	17/11—75
82	217	♀	5.8	18.6	n. g. L.	—	12.0	—	5.3	ziemlich viel Fett.	6/3—76
83	214	♀	5.8	14.4	f. g. L.	—	11.8	—	5.2	mässig Fett.	6/3—76
84	212	♀	5.8	31.6	n. g. L.	85 mm. lang.	11.9	—	5.0	—	3/3—76
85	204	♀	5.8	—	n. g. L.	50 mm. lang.	11.3	—	5.0	—	11/10—75
86	193	♀	5.8		n. g. L.	59 mm. lang.	11.7	—	4.9	mässig Fett.	29/10—75
87	177	♀	5.8	—	n. g. L.	sehr schmal.	11.3	—	4.9	—	27/10—75
88	149	♂	5.8	—	n. g. L.	sehr schmal.	11.8	—	4.9	—	19/10—75
89	227	♂	5.9	27.2	n. g. L.	100 mm. lang.	11.3		5.2	mässig Fett.	27/1—76
90	215	♀	5.9	25.9	f. g. L.	96 mm. lang.	12.2	—	5.2	mässig Fett.	7/1—76
91	212	♂	5.9	99.6	n. g. L.	66 mm. lang.	11.8	—	5.0	ziemlich viel Fett.	10/3—76
92	172	♂	5.9		n. g. L.	sehr schmal.	12.2	—	4.7	viel Fett.	[illegible]—76
93	167	♀	5.9	—	n. g. L.	sehr schmal.	11.9	—	4.7	mässig Fett.	[illegible]—76
94	238	♂	6.0	7.6	g. L.	—	12.5	—	5.3	fast gar kein Fett.	3/3—76
95	230	?	6.0	—	n. g. L.	39 mm. lang.	12.7		5.1	sehr viel Fett.	[illegible]—76
96	221	♂	6.0	92.4	n. g. L.	66 mm. lang.	12.2	—	5.0	ziemlich viel Fett.	10/3—76
97	204	♂	6.0	108.0	n. g. L.	52 mm. lang.	12.0	—	4.9	viel Fett.	[illegible]—76
98	203	♀	6.0	—	n. g. L.	62 mm. lang.	12.0	—	5.0	viel Fett.	[illegible]—76
99	201	♂	6.0	—	n. g. L.	89 mm. lang.	12.5	—	5.0	wenig Fett.	[illegible]/10—75

No.	Totallänge mm.	Sexus	Index der grössten Höhe	Geschlechtsorgane			Index der grössten Breite	Index des grössten Umfangs	Index der seitlichen Kopflänge	Fettheit	Zeit d. Fanges
				Index des Gewichts	Umfang						
100	200	[illegible]	6.0	—	n. g. L.	sehr schmal.	12.5		4.7	sehr wenig Fett.	[illegible]—75
101	239	?	6.1	—	n. g. L.	sehr schmal.	12.1	—	5.3	sehr viel Fett.	[illegible]—76
102	223	[illegible]	6.1	24.0	f. g. L.	—	11.7	—	5.3	viel Fett.	[illegible]—76
103	160	[illegible]	6.2	—	n. g. L.	37 mm. lang.	12.3	—	4.8	wenig Fett.	[illegible]—75
104	233	[illegible]	6.3	161.9	n. g. L.	51 mm. lang.	13.0	—	4.8	ziemlich viel Fett.	[illegible]—76
105	217	[illegible]	6.3	121.0	n g. L.	61 mm. lang.	12.0	2.61	5.2	sehr viel Fett.	[illegible]—75
106	199	[illegible]	6.3	—	n. g. L.	64 mm. lang.	12.8	—	4.8	sehr wenig Fett.	[illegible]—75
107	240	[illegible]	6.4	—	n. g. L.	s. unentw. 76 mm. lg.	12.6	—	5.1	viel Fett.	[illegible]—76

Die Resultate, die sich direct aus der Tabelle ablesen lassen, sind:

1. Es nehmen zu mit der Entwicklung der Geschlechtsorgane die grösste Körperhöhe, weniger deutlich der grösste Umfang und die grösste Rückenbreite des Thieres.

2. Es nimmt ab mit der Entwicklung der Geschlechtsproducte die Fettheit, deutlich jedoch nur in den späteren Stadien. Völlig reife Individuen haben meistens gar kein Fett mehr an Darm und Schwimmblase.

Jedoch kommen sowohl einzelne Thiere vor, welche auch bei hochgradiger Ausbildung der Geschlechtsproducte noch viel Fett haben (No. 3), als auch solche, welche trotz sehr geringer Grösse der Hoden oder Ovarien sehr mager sind (No. 106).

Wie gross die Unterschiede zwischen zwei Heringen werden können, wenn ihre Geschlechtsproducte auf sehr verschiedenen Reifestadien sich befinden, zeigt am besten die Vergleichung von No. 2 und No. 107. Beide Exemplare sind Weibchen, fast gleich gross und fast zu derselben Zeit gefangen. Bei 107 sind die Ovarien sehr gering entwickelt, etwa im Stadium II.; die grösste Höhe ist sehr gering, ebenso die Breite. Der Fettgehalt ist bedeutend. No. 2 ist in allen Stücken das gerade Gegentheil, die Ovarien befinden sich im Stadium V.

Endlich lässt die IV. Tabelle noch erkennen, dass zwischen der grössten Höhe und der seitlichen Kopflänge oder zwischen dieser und der Entwicklung der Geschlechtsproducte keine Beziehung herrscht [1]).

3. Abhängigkeit der relativen seitlichen Kopflänge von der Totallänge.

Bei dieser wie bei der vorigen Untersuchung habe ich die Vorsicht gebraucht, nur Thiere einer und derselben Localform in die Tabellen aufzunehmen. Dabei sah ich mich im vorliegenden Falle allerdings genöthigt zur Herstellung einer vollständigen Reihe Schlei und Kieler Bucht als ein Gebiet anzusehen. In der V. Tabelle sind No. 1—167 in der Schlei gefangen mit Ausnahme von 4 Individuen aus Eckernförde. No. 168—274 sind im Kieler Hafen gefangen. No. 275—306 sind Heringe verschiedener Localitäten, welche ich noch hinzugenommen habe, um bis zu einer Totallänge von 300 mm. aufsteigen zu können. Somit gehören alle Individuen ohne nähere Bezeichnung des Fundorts der Schlei oder der Kieler Bucht an.

Zum weitern Verständniss ist es noch nöthig über das sog. Larvenstadium und die einzelnen Grössenstufen des Herings einige Bemerkungen zu machen.

An einem andern Orte dieses Berichts [2]) wird gezeigt, in welch' unvollkommenem Zustande der junge Hering das Ei verlässt. Man kann ihn auf diesem Entwicklungsstadium mit vollem Recht als »Larve« bezeichnen und ihm diesen Namen so lange lassen, bis er die definitive Heringsform erhalten hat.

Bei der jungen Heringsbrut aus der Schlei, die in dem Circular des deutschen Fischereivereins 1874 Nr. 7 bereits genauer von der Commission beschrieben worden ist und deren auch in dem Bericht von Prof. KUPFFER Erwähnung geschieht, tritt der Uebergang der Larven- in die definitive Heringsform bei einer Grösse von 30—45 mm. ein und ist bei der letztern Grösse immer vollendet.

[1]) Bei den meisten untersuchten Heringen mit stark entwickelten Geschlechtsproducten, auch bei fast völlig reifen Thieren waren Magen und Darm mit Nahrung gefullt.

[2]) Ueber Laichen und Entwicklung des Herings in der westlichen Ostsee. Von Dr. C. KUPFFER.

Wie an dem eben citirten Orte schon hervorgehoben wurde, hat der Hering auf dem Larvenstadium ein ganz anderes Aussehen, als später. Der fast pigmentlose, durchscheinende Körper ist aalartig langgestreckt und seitlich stark zusammengedrückt. Die relative Höhe des Körpers ist sehr gering, 16—8 mal in der Totallänge enthalten. Die Zahl der Flossenstrahlen ist noch unvollständig, erst am Ende des Larvenstadiums bekommen Rücken-, After-, Schwanz- und Bauchflossen ihre bleibende Form, die Brustflossen sogar erst nach Beendigung desselben. Endlich sind noch die Stellungen der Flossen und des Afters andere, als beim ausgebildeten Hering.

Fig. 6 ist die einmal vergrösserte Umrisszeichnung einer solchen Larve aus der Schlei von 30.2 mm. Länge.

Von diesen Larven der Schlei weicht eine andere Sorte von Brut auffallend ab. Sie besteht aus 25—45 mm. langen, durchscheinenden Fischchen, welche von März bis Anfang Mai oft in sehr bedeutender Menge in der Eckernförder und auch Kieler Bucht beobachtet werden. Eine genaue Untersuchung des Kieferapparates und der Flossen dieser »Eckernförder Larven« lässt mir keinen Zweifel darüber, dass sie der Gattung Clupea angehören; die Zahl 9 der Strahlen in der Ventr. schliesst ferner die Art Clupea sprattus aus und macht es sehr wahrscheinlich, dass echte Heringe vorliegen. Während aber die Larven der Schlei mit einer Grösse von 45 mm. das Larvenstadium bereits völlig verlassen und die definitive Heringsform angenommen haben, besitzen diejenigen von Eckernförde bei dieser Grösse noch die charakteristische langgestreckte und durchscheinende Larvengestalt. Dies ist ein so auffallender Unterschied, dass man zuerst geneigt ist, die Brut einer andern Fischart zuzuschreiben. Leider ist es bis jetzt nicht gelungen, den Uebergang derselben in unverkennbare Heringe zu beobachten. Bis dies geschehen ist, liegt immerhin die Möglichkeit vor, dass wir die Brut der Art Clupea finta, des sog. Elben oder Maifisches vor uns haben. Die Fischer bezeichnen sie, beiläufig bemerkt, übereinstimmend als »Heringe«[1]).

Ich werde später Gelegenheit finden, diese interessanten Thiere noch ausführlicher zu besprechen. Fig. 7 ist die einmal vergrösserte Umrisszeichnung einer Eckernförder Larve.

Das Larvenstadium aus der Schlei, oder vielmehr der Uebergang zwischen diesem und der eigentlichen Heringsform ist in der Tabelle V. durch die ersten 11 Heringe vertreten.

Hat der Hering einmal das Larvenstadium überschritten, so bleibt nun seine äussere Form derart constant, dass er von den Angehörigen einer andern Art stets leicht zu unterscheiden ist. Ausser dem Larvenstadium bis 40 mm. Totallänge unterscheide ich drei weitere Grössenstufen.

Das Jugendstadium umfasst Heringe von 40—120 mm. Totallänge. Solche Thiere werden von Juli bis Januar in der Schlei in grosser Menge beobachtet und kommen auch in der Kieler Bucht im Herbst und Winter nicht selten vor.

Das Mittelstadium umfasst die Individuen von 120—210 mm. Ihre Geschlechtsproducte sind noch sehr unentwickelt, Stad. I. und II.; meistens sind die Thiere sehr fett. Gegen Ende der Kieler Heringssaison, im März und April, oft auch schon früher, erscheinen sie zuweilen in erstaunlicher Menge, ebenso in Eckernförde. Sie bilden gut die Hälfte aller Heringe, die den ganzen Winter hindurch in der Kieler und Eckernförder Bucht gefangen werden.

Das geschlechtsreife Stadium umfasst Heringe von 210—290 mm. Sie werden den ganzen Winter hindurch bis Ende März in Kiel und Eckernförde, von da an zahlreich in der Schlei gefangen.

Die Schnelligkeit des Wachsthums beim Hering und die Zeit, welche von der Geburt bis zum Eintritt der geschlechtlichen Reife verfliesst, lässt sich nur durch eine besondere, umfassende Reihe von Beobachtungen bestimmen. Ich muss den Leser hier auf die ausführlichen Untersuchungen des Herrn Dr. MEYER verweisen.

[1]) cfr. Nachtrag 3 und 4.

V. Tabelle von 306 Heringen,

welche die Abhängigkeit der relativen seitlichen Kopflänge von der Totallänge zeigt.

No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe	No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe
1	$^{24}/_{6}$—74	32.0	5.3	9.1	33	$^{18}/_{7}$—74	57.0	4.0	5.6
2	,,	32.0	5.3	10.6	34	,,	57.0	4.2	5.1
3	,,	36.0	5.1	9.0	35	,,	57.0	4.4	5.7
4	,,	37.0	5.3	9.2	36	$^{9}/_{8}$—74	57.0	4.5	5.7
5	,,	37.0	5.3	7.8	37	$^{20}/_{8}$—74	57.0	4.1	5.3
6	,,	38.0	4.7	7.6	38	,,	57.0	4.4	5.2
7	,,	39.0	4.8	7.8	39	$^{6}/_{9}$—74	57.0	4.4	5.4
8	,,	39.0	4.9	8.1	40	$^{18}/_{7}$—74	58.0	4.3	5.5
9	,,	39.0	4.9	7.8	41	,,	58.0	4.4	5.5
10	,,	40.0	5.0	8.0	42	$^{20}/_{8}$—74	58.0	4.4	5.2
11	,,	40.0	4.7	—	43	,,	58.0	4.4	5.8
12	,,	42.0	4.6	6.4	44	$^{26}/_{11}$—74	58.0	4.0	6.1
13	,,	43.2	4.5	6.1	45	,,	58.0	4.1	5.8
14	,,	44.0	4.8	6.3	46	$^{18}/_{7}$—74	59.0	4.4	5.3
15	,,	50.0	5.5	8.3	47	$^{20}/_{8}$—74	59.0	4.5	5.6
16	$^{18}/_{7}$—74	53.0	4.4	5.3	48	$^{26}/_{11}$—74	59.0	4.0	6.2
17	,,	53.0	4.3	5.3	49	$^{20}/_{8}$—74	60.0	4.4	5.4
18	$^{9}/_{8}$—74	53.0	4.1	5.5	50	$^{20}/_{8}$—74	61.0	4.4	5.5
19	$^{20}/_{8}$—74	54.0	4.1	5.4	51	$^{26}/_{11}$—74	61.0	4.0	6.1
20	,,	54.0	4.5	6.0	52	$^{18}/_{7}$—74	61.5	4.4	5.6
21	$^{26}/_{11}$—74	54.0	3.8	6.0	53	$^{20}/_{8}$—74	62.0	4.4	5.3
22	$^{18}/_{7}$—74	55.0	4.0	5.5	54	,,	62.0	4.4	5.6
23	$^{20}/_{8}$—74	55.0	3.9	5.5	55	$^{24}/_{9}$—74	62.0	4.4	5.2
24	$^{26}/_{11}$—74	55.0	4.0	5.8	56	$^{18}/_{7}$—74	62.5	4.1	5.4
25	,,	55.0	4.4	6.1	57	$^{9}/_{8}$—74	62.5	4.4	5.7
26	,,	55.0	4.2	6.1	58	$^{18}/_{7}$—74	63.0	4.2	5.2
27	,,	55.0	3.9	6.1	59	,,	63.0	4.3	5.4
28	,,	55.0	3.9	6.1	60	$^{9}/_{8}$—74	63.0	4.4	5.3
29	$^{18}/_{7}$—74	56.0	4.1	5.6	61	$^{26}/_{11}$—74	63.0	4.0	5.7
30	$^{9}/_{8}$—74	56.0	4.3	5.5	62	$^{6}/_{9}$—74	63.7	4.3	5.5
31	,,	56.3	4.3	5.3	63	$^{18}/_{7}$—74	64.0	4.2	5.3
32	$^{20}/_{8}$—74	56.0	4.2	5.6	64	$^{20}/_{8}$—74	64.0	4.2	5.6

No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe	No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe
65	$^{6}/_{9}$—74	64.3	4.2	5.2	99	$^{24}/_{9}$—74	71.0	4.3	5.4
66	$^{26}/_{11}$—74	64.0	4.1	5.7	100	$^{24}/_{11}$—74	71.0	4.4	5.8
67	,,	64.0	4.1	5.8	101	,,	71.0	4.3	5.4
68	$^{9}/_{8}$—74	65.0	4.5	5.9	102	$^{6}/_{9}$—74	71.3	4.4	5.6
69	$^{20}/_{8}$—74	65.0	4.3	5.5	103	$^{26}/_{11}$—74	71.5	4.0	5.5
70	$^{9}/_{8}$—74	65.3	4.3	5.0	104	$^{9}/_{8}$—74	72.0	4.5	5.5
71	$^{26}/_{11}$—74	65.5	4.1	6.0	105	$^{6}/_{9}$—74	72.0	4.3	6.0
72	$^{24}/_{12}$—74	65.5	4.1	5.2	106	$^{24}/_{12}$—74	72.0	4.4	5.8
73	$^{18}/_{7}$—74	66.0	4.4	5.0	107	$^{26}/_{11}$—74	72.0	4.1	5.7
74	$^{9}/_{8}$—74	66.0	4.4	5.3	108	$^{24}/_{6}$—74	72.5	4.7	5.5
75	$^{26}/_{11}$—74	66.0	4.2	5.7	109	$^{26}/_{11}$—74	73.0	4.3	5.6
76	,,	66.0	4.0	5.5	110	,,	73.0	4.2	5.6
77	$^{6}/_{9}$—74	66.3	4.3	5.5	111	$^{24}/_{12}$—74	73.0	4.3	5.4
78	,,	66.4	4.2	5.1	112	,,	73.0	4.3	5.4
79	,,	66.5	4.1	5.2	113	,,	73.0	4.3	5.8
80	$^{20}/_{8}$—74	67.0	4.4	5.3	114	$^{26}/_{11}$—74	73.5	4.1	5.8
81	$^{6}/_{9}$—74	67.0	4.3	5.4	115	,,	74.0	4.1	5.7
82	$^{24}/_{9}$—74	67.0	4.2	5.1	116	$^{24}/_{12}$—74	74.0	4.3	5.4
83	$^{6}/_{9}$—74	67.5	4.3	5.2	117	$^{26}/_{11}$—74	74.5	4.1	5.7
84	$^{20}/_{8}$—74	68.0	4.2	5.2	118	—	75.0		—
85	,,	68.5	4.5	5.7	119	$^{24}/_{9}$—74	76.0	4.3	5.0
86	,,	69.0	4.3	5.5	120	$^{26}/_{11}$—74	76.0	4.4	6.2
87	$^{6}/_{9}$—74	69.0	4.3	5.4	121	,,	76.0	4.2	5.8
88	$^{24}/_{9}$—74	69.0	4.3	5.5	122	,,	76.0	4.2	5.6
89	$^{26}/_{11}$—74	69.0	4.1	6.0	123	,,	76.2	4.4	5.8
90	$^{20}/_{8}$—74	69.3	4.4	5.3	124	,,	77.0	4.3	5.7
91	$^{24}/_{12}$—74	69.5	4.1	5.3	125	$^{6}/_{9}$—74	77.3	4.5	5.5
92	$^{6}/_{9}$—74	70.0	4.6	5.6	126	$^{24}/_{12}$—74	77.5	4.2	5.0
93	$^{26}/_{11}$—74	70.0	4.1	6.3	127	$^{6}/_{9}$—74	78.0	4.4	5.2
94	,,	70.0	4.2	5.8	128	$^{26}/_{11}$—74	78.0	4.2	5.8
95	$^{24}/_{12}$—74	70.0	4.3	5.4	129	,,	78.0	4.3	6.0
96	,,	70.0	4.2	5.6	130	,,	78.0	4.3	6.0
97	$^{9}/_{8}$—74	71.0	4.4	5.4	131	,,	79.0	4.4	6.0
98	$^{6}/_{9}$—74	71.0	4.3	5.4	132	,,	79.0	4.1	5.8

No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe	No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe
133	24/9—74	80.0	4.4	5.6	167	26/11—74	135.0	4.8	5.5
134	26/11—74	80.0	4.3	5.7	168	[illegible]/10—75	148.5	4.9	5.8
135	„	81.0	4.5	5.8	169	„	160.0	4.8	6.2
136	9/8—74	82.0	4.4	5.6	170	„	161.0	4.7	5.5
137	24/9—74	83.0	4.4	5.5	171	„	162.5	4.7	5.7
138	„	82.0	4.5	5.4	172	„	166.0	4.9	—
139	26/11—74	83.0	4.1	6.0	173	[illegible]/3—76	167.0	4.7	5.9
140	„	84.5	4.4	5.2	174	19/10—75	169.0	4.8	5.1
141	„	85.0	4.2	5.6	175	„	170.0	4.9	5.5
142	24/9—74	86.0	4.5	5.6	176	6/3—76	172.0	4.7	5.9
143	24/6—74	86.0	4.6	5.1	177	27/10—75	176.0	4.6	5.7
144	„	86.5	4.5	5.2	178	„	177.0	4.9	5.8
145	26/11—74	87.0	4.3	5.8	179	19/10—75	177.0	4.9	5.3
146	„	87.0	4.6	6.2	180	„	177.0	4.9	5.6
147	„	88.0	4.4	5.9	181	„	178.0	4.9	5.4
148	„	90.0	4.5	5.8	182	„	178.0	5.1	5.5
149	„	91.5	4.4	5.6	183	[illegible]—75	186.0	4.8	5.4
150	„	93.0	4.4	6.2	184	29/10—75	188.0	4.8	5.4
151	„	93.0	4.6	5.6	185	„	188.0	5.0	5.5
152	„	94.0	4.3	5.7	186	[illegible]—75	188.0	4.9	5.5
153	24/12—74	95.5	4.4	5.6	187	6/11—75	193.0	5.0	5.5
154	26/11—74	96.0	4.3	5.8	188	[illegible]—75	193.0	4.9	5.8
155	„	97.0	4.5	5.6	189	„	193.0	5.1	5.7
156	10/3—75	102.0	4.2	5.6	190	[illegible]—75	196.0	5.0	5.5
157	24/6—74	107.5	4.5	5.0	191	[illegible]—75	200.0	4.7	6.0
158	26/11—74	109.0	5.0	6.6	192	[illegible]/10—75	201.0	5.0	6.0
159	24/6—74	115.0	4.6	5.3	193	[illegible]—76	203.0	5.0	6.0
160	„	115.5	4.4	5.2	194	„	204.0	4.9	6.0
161	„	116.0	4.5	5.3	195	[illegible]—75	204.0	5.0	5.8
162	„	117.0	4.7	5.3	196	10/3—76	204.0	5.0	5.5
163	„	118.0	4.5	5.1	197	„	208.0	5.0	5.5
164	„	120.0	4.6	5.2	198	[illegible]/3—76	209.0	5.0	5.5
165	„	122.5	4.7	5.7	199	„	210.0	5.0	5.6
166	26/11—74	134.0	4.6	5.6	200	„	211.0	5.1	5.5

No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe.	No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe
201	3/3—76	212.0	5.3	5.5	235	1/12—75	232.0	5.2	5.3
202	1/2—76	212.0	5.2	5.6	236	3/11—75	232.0	5.2	5.3
203	10/3—76	212.0	5.0	5.9	237	17/11—75	233.0	5.3	5.0
204	3/3—76	212.0	5.0	5.8	238	29/10—75	233.0	5.4	5.4
205	6/3—76	214.0	5.2	5.8	239	5/3—76	233.0	5.3	5.7
206	27/1—76	215.0	5.2	5.9	240	6/3—76	233.0	4.8	6.3
207	17/11—75	215.0	5.2	5.3	241	27/10—75	234.0	5.2	5.3
208	3/3—76	216.0	5.0	5.7	242	1/12—75	235.0	5.2	5.1
209	„	217.0	5.1	5.3	243	27/10—75	236.0	5.3	5.5
210	6/3—76	217.0	5.3	5.8	244	1/2—76	236.0	5.2	5.5
211	29/10—75	217.0	5.2	6.3	245	27/1—76	236.0	5.2	5.3
212	3/3—76	217.0	5.1	5.5	246	3/11—75	236.0	5.1	5.2
213	29/10—75	218.0	5.0	5.6	247	1/12—75	236.0	5.5	5.0
214	17/11—75	219.0	5.1	5.6	248	„	237.0	5.4	5.1
215	„	220.0	5.0	5.8	249	3/3—76	238.0	5.3	6.0
216	10/3—76	221.0	5.0	6.0	250	24/11—75	238.0	5.4	5.1
217	„	221.0	5.0	5.6	251	8/3—76	238.0	5.3	4.9
218	3/3—76	222.0	4.9	5.7	252	1/2—76	239.0	5.4	5.4
219	6/3—76	223.0	5.3	6.1	253	27/1—76	239.0	5.0	5.8
220	1/2—76	225.0	5.2	5.3	254	3/3—76	239.0	5.3	6.1
221	27/1—76	225.0	5.1	5.7	255	29/10—75	240.0	5.3	5.5
222	10/3—76	225.0	4.9	5.8	256	1/2—76	240.0	5.3	5.5
223	„	226.0	5.1	5.5	257	3/3—76	240.0	5.1	6.4
224	27/1—76	227.0	5.2	5.9	258	27/1—76	241.0	5.3	5.3
225	1/12—75	229.0	5.2	5.5	259	„	241.0	5.3	5.4
226	27/1—76	230.0	5.1	5.5	260	1/2—76	242.0	5.0	5.5
227	6/3—76	230.0	5.1	6.0	261	24/1—76	242.0	5.0	5.3
228	24/11—76	230.0	5.0	5.7	262	27/10—75	242.0	5.1	5.2
229	1/12—75	230.0	5.1	5.4	263	27/1—76	242.0	5.3	5.0
230	24/1—76	230.0	5.3	5.3	264	4/2—76	243.0	5.3	5.3
231	17/11—75	230.0	5.1	4.9	265	„	243.0	5.4	5.5
232	1/12—75	231.0	5.1	5.3	266	„	244.0	5.2	5.2
233	24/1—76	232.0	5.3	5.3	267	3/11—75	248.0	5.1	5.5
234	[illegible]—76	232.0	5.1	5.4	268	3/3—76	248.0	5.3	5.5

No.	Zeit des Fanges.	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe	No.	Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Index der grössten Höhe
269	27/1—76	248.0	5.4	5.4	288	Korsör—75	265 0	5.0	5.4
270	„	248.0	5.0	5.2	289	Peterh.—72	265.0	5.1	4.6
271	8/3—76	248.0	5.4	5.1	290	Korsör—75	266.0	5.2	5.5
272	1/2—76	248.0	5.1	5.1	291	„	269.0	5.4	6.3
273	12—74	249.0	5.4	5.2	292	„	271.0	5.0	5.1
274	12—74	250 0	5.3	5.3	293	„	272.0	5.1	5.7
275	Korsör—75	252.0	5.3	5.3	294	Peterh.—72	273.0	5.0	4.6
276	„	253.0	5.2	5.5	295	Korsör—75	274.0	5.2	6.2
277	„	258.0	5.1	6.5	296	„	275 0	5.1	4.9
278	Kiel—75	260.0	5.4	5.7	297	„	277.0	5.2	6.0
279	Korsör—75	260.0	5.0	5.9	298	„	278.0	5.0	5.7
280	„	261.0	5.1	6.2	299	Peterh.—72	280.0	5.0	4.7
281	Kiel—74	262.0	5.1	5.6	300	Korsör—75	285.0	5.3	5.5
282	Korsör—75	262.0	4.9	5.1	301	Kiel—75	287.0	5.2	5.8
283	„	263.0	5.5	5.0	302	Korsör—75	290.0	5.2	6.3
284	„	265.0	4.9	5.2	303	„	290.0	5.1	5.2
285	„	265.0	5.1	5.0	304	„	290.0	5.2	5.4
286	„	265.0	5.0	5.3	305	Peterh.—72	300.0	5.0	4.9
287	„	265.0	5.3	5.5	306	Norwegen	303.0	5.0	4.9

Mit Berücksichtigung des Larvenstadiums erhalten wir aus obiger Zusammenstellung folgendes Resultat:

1. Die relative grösste Höhe des Körpers ist im Larvenstadium weit geringer, als in den spätern Lebensaltern. In diesen ist sie durchaus unabhängig von der Totallänge; im Stadium der Geschlechtsreife ist sie im allgemeinen etwas grösser und zwar in Folge ihrer oben nachgewiesenen Abhängigkeit von der Entwicklung der Genitalproducte.

2. Die relative Grösse der seitlichen Kopflänge steht in entschiedener Beziehung zur Totallänge und zwar in folgender Weise:

Während des Larvenstadiums ist die relative Kopflänge ziemlich klein, fast so gross, wie am Ende des Mittel- und während des geschlechtsreifen Stadiums. Der Index ist c. 5.0.

Beim Heraustritt des Herings aus dem Larvenstadium nimmt seine relative Kopflänge plötzlich bedeutend zu. Der Index geht bis 3.8 herab und beträgt bei Heringen von 50—70 mm. durchschnittlich 4.2.

Bei Heringen von 70 mm. an nimmt die relative Kopflänge wieder ab und zwar ziemlich gleichmässig mit der Totallänge. Ihr Index beträgt am Ende des Mittelstadiums c. 5.0.

Während des geschlechtsreifen Stadiums verändert sich die relative Grösse des Kopfes kaum oder nimmt um ein Unmerkliches ab.

Ich habe versucht, dieses höchst interessante Resultat graphisch darzustellen.

Zunächst bestimmte ich den Umfang der Variation der seitlichen Kopflänge bei allen um 10 mm. differirenden Grössenstadien. So fand ich z. B., dass bei Heringen von 30—40 mm. Totallänge die seitliche Kopflänge von 5.3—4.7 variirte; bei Thieren von 230—240 mm. dagegen von 5.4—4.8 u. s. w. Auf diese Weise erhielt ich für jede Grössenstufe ein Maximum und Minimum der relativen seitlichen Kopflänge. Beide wurden nun derart als Punkte in ein Coordinatensystem eingetragen, dass die Abtheilungen der Abscissenaxe die Abschnitte der Totallänge, diejenigen der Ordinatenaxe die Indices der Dimension bezeichnen.

Verband ich nun die Punkte der Maxima durch eine schwarze, die der Minima durch eine rothe Linie, so erhielt ich die angefügte graphische Darstellung. Der jedesmalige Abstand der beiden gebrochenen Linien bezeichnet danach den Umfang der Variation auf einer bestimmten Grössenstufe.

Wir erhalten durch diese Darstellung nicht nur ein gutes Bild von der Art, in welcher die seitliche Kopflänge von der Totallänge abhängig ist, sondern sehen zugleich, dass die individuelle Variation in ein- und demselben Merkmal auf verschiedenen Lebensperioden eine verschiedene ist. Am grössten ist sie im Jugendstadium, etwas geringer im Stadium der Geschlechtsreife, am unbedeutendsten bei Heringen mittlerer Grösse.

Uebrigens muss man sich hüten, meiner graphischen Darstellung zu viel Werth beizulegen. Da nach den oben gemachten Erfahrungen die Grösse des Variationsumfanges von der Zahl der untersuchten Individuen abhängt, so kann man sich die Kleinheit desselben im Mittelstadium daraus erklären, dass verhältnissmässig wenige Individuen dieser Altersstufe untersucht worden sind.

3. Unabhängigkeit der relativen Stellung der Rücken- und Bauchflosse etc. von Geschlecht und Grösse.

Wenn die Voruntersuchung zur Entscheidung der Varietätenfrage vollständig sein soll, so müsste man eine ganze Anzahl wichtiger Eigenschaften des Herings in ähnlicher Weise und gleicher Ausführlichkeit prüfen, wie es mit der grössten Höhe des Körpers und der seitlichen Kopflänge bereits geschehen ist. Hierzu fehlt mir bis jetzt das nöthige Material; um abzuschliessen, habe ich mich mit einer weniger genauen Prüfung begnügt.

Auf diese Weise finde ich, zunächst mit Ausschluss des Larvenstadiums, dass folgende Eigenschaften weder von Geschlecht und geschlechtlicher Reife, noch von der Totallänge in irgendwie ausgesprochener Weise abhängig sind. Strahlenzahl der Flossen mit Ausnahme der Afterflosse, Basis der Rücken- und Afterflosse, Entfernung des Afters von der Unterkieferspitze.

Anderseits könnte man für die Strahlenzahl der Afterflosse und die Zahl der Kielschuppen zwischen Vent. und After in so fern eine Abhängigkeit von der Grösse annehmen, als ich Minima beider Variationen, die Zahlen 15 und 12, bei Thieren in der Jugendperiode häufiger beobachtet habe, als bei grössern Individuen.

Die relative Stellung der Rücken- und Bauchflosse habe ich einer eingehenderen Prüfung unterworfen. Die zugehörige VII. Tabelle bedarf noch einiger erläuternder Bemerkungen.

Die Thiere sind ohne Rücksicht auf Herkunft so geordnet, dass die Reihe mit demjenigen Individuum beginnt, dessen Rückenflosse am weitesten nach hinten steht, d. h. bei dem der Index dieser Dimension am kleinsten ist Die in aufsteigender Reihe geordneten Indices wachsen so allmählich von 1.75—2.45 oder, wenn wir das Larvenstadium unberücksichtigt lassen, von 2.07—2.45. Der Zunahme des Index um 0.01 entspricht bei einem gewöhnlichen, geschlechtsreifen Hering der Kieler Bucht von 230 mm. Totallänge ein Vorgehen der Rückenflosse um durchschnittlich 0.55 mm.

Neben dem jedesmaligen Index der Rückenflossenstellung sind rechts der zugehörige Index der Ventralflossenstellung sowie die Differenz beider Indices angegeben. Links stehen der Index der grössten Höhe und die Totallänge. Die Ausdrücke, welche in der mit »Formel der Combination« überschriebenen Columne stehen, finden ihre Erklärung erst später. Die Abkürzung L. bedeutet »Larve«; der Buchstabe n. heisst: nahe an. 210 von den 290 in der Tabelle aufgeführten Individuen gehören der Schlei und dem Kieler Hafen an. Auch bei diesen 210 finden sich fast sämmtliche Stufen der Rückenflossenstellung, so dass es nicht schwer halten wird, der Vorsicht halber eine Tabelle herzustellen, welche, wie IV. und V., ausschliesslich Thiere einer Localform enthält. Diese Tabelle würde dasselbe Resultat wie die vorliegende Zusammenstellung ergeben.

VI. Graphische Darstellung der Abhängigkeit der relativen seitlichen Kopflänge von der Totallänge.

VII. Tabelle über die relative Stellung der Rücken- und Bauchflosse.

No.	Heimath und Zeit des Fanges.	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D. V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
1	Eckernförde $^{10}/_{4}$—75	29.0	18.1	1.75	—	—	−3	L.
2	„	29.0	17.1	1.75	·	—	−3	L.
3	„	32.2	19.0	1.79	—	—	−2	L
4	„	39.5	13.1	1.83	2.08	−0.25	−2 b	L.
5	Schleswig $^{23}/_{6}$—74	29.0	—	1.84	2.21	−0.37	−2 d	L.
6	Eckernförde $^{30}/_{4}$—75	39.0	11.4	1.85	—	—	−2	L.
7	„	32.7	—	1.86	—	—	−2	L.
8	„	42.0	12.7	1.88	2.00	−0.12	−1 a	L.
9	„	42.5	10.6	1.88	2.02	−0.14	−1 a	L.
10	„	41.3	11.8	1.89	2.04	−0.15	−1 a	L.
11	„	44.0	10.0	1.91	2.09	−0.18	−1 b	L.
12	Schleswig $^{23}/_{6}$—74	29.0	—	1.94	2.13	−0.19	−1 c	L.
13	„	31.8	—	1.99	2.10	−0.11	0 b	L.
14	„	32.0	—	2.00	2.13	−0.13	0 c	L.
15	Peterhead $_{8}$—72	280.0	4.7	2.07	2.07	0.00	1 b	
16	„	263.0	—	2.08	2.04	0.04	1 a	
17	Schleswig $^{23}/_{6}$—74	39.0	—	2.08	2.15	−0.07	1 c	L.
18	„	39.0	—	2.09	2.06	0.03	1 b	L.
19	„	39.4		2.09	2.00	0.09	1 a	L.
20	„	38.5	—	2.09	2.02	0.07	1 a	L.
21	Peterhead $_{8}$—72	300.2	4.8	2.11	2.03	0.08	1 a	
22	„	279.0		2.11	2.05	0.06	1 b	
23	Schleswig $^{26}/_{11}$—74	55.0	5.8	2.11	1.96	0.15	1 a	
24	Korsör $^{19}/_{10}$—75	280.0		2.12	1.97	0.15	1 a	
25	Peterhead $_{8}$—72	259.0	—	2.12	2.02	0.10	1 a	
26	„	282.0		2.13	2.00	0.13	1 a	
27	„	275.0	—	2.13	2.08	0.05	1 b	
28	Schleswig $^{26}/_{11}$—74	63.0	5.7	2.13	2.03	0.10	1 a	
29	„	58.0	5.8	2.14	2.07	0.07	1 b	
30	Korsör $^{19}/_{10}$—75	287.0	—	2.14	2.02	0.12	1 a	
31	„	241.0	5.5	2.15	2.00	0.15	1 a	
32	„	262.0	5.1	2.15	2.02	0.13	1 a	
33	Peterhead $_{8}$—72	263.0	—	2.15	2.12	0.03	1 b	n. 1 c

No.	Heimath und Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
34	Peterhead /8—72	275.0	—	2.15	2.10	0.05	1 b	
35	Schleswig 23/6—74	43.2	—	2.16	2.11	0.05	1 b	L.
36	,, 26/11—74	79.0	6.0	2.16	2.13	0.03	1 c	
37	Korsör 19/10—75	259.0	—	2.16	1.97	0.19	1 a	
38	Norwegen 72	303.0	4.9	2.16	2.04	0.12	1 a	
39	Schleswig 23/6—74	37.0	—	2.17	2.16	0.01	1 c	L.
40	,, 18/1—76	74.0	—	2.17	2.11	0.06	1 b	
41	Kiel 27/10—75	234.0	5.3	2.17	2.05	0.12	1 b	
42	,, 17/11—75	230.0	4.9	2.17	2.11	0.06	1 b	
43	Korsör 19/10—75	263.0	5.5	2.17	2.07	0.10	1 b	
44	Peterhead /8—72	250.0	4.7	2.17	2.03	0.14	1 a	
45	Schleswig 23/6—74	39.2	—	2.18	2.10	0.08	2 b	L.
46	,,	39.5		2.18	2.18	0.00	2 c	L. (n. 1 c.)
47	Schleswig 26/11—74	58.0	6.1	2.18	2.03	0.15	2 a	
48	,,	84.5	5.2	2.18	2.11	0.07	2 b	
49	Eckernförde 6/3—75	72.0	5.5	2.18	2.15	0.03	2 c	
50	Gotland 21/7—71	221.0	5.8	2.18	2.00	0.18	2 a	
51	Kiel 27/10—75	236.0	5.5	2.18	2.06	0.12	2 b	
52	,, 10/3—76	225.0	5.8	2.18	2.04	0.14	2 a	
53	Korsör 19/10—75	290.0	5.2	2.18	2.00	0.18	2 a	
54	,,	286.0	—	2.18	2.07	0.11	2 b	
55	,,	271.0	—	2.18	2.10	0.08	2 b	
56	Peterhead /8—72	273.0	4.6	2.18	2.00	0.18	2 a	
57	,,	264.0	—	2.18	1.94	0.24	2 o	
58	Schleswig 23/6—74	38.0	—	2.19	2.08	0.11	2 b	L.
59	,, 18/7—74	63.0		2.19	2.10	0.09	2 b	
60	,, 26/11—74	73.0	5.6	2.19	2.08	0.11	2 b	
61	Kiel 29/10—75	200.0	6.0	2.19	2.02	0.17	2 a	
62	,, 3/11—75	248.0	5.5	2.19	2.05	0.14	2 b	
63	,,	236.0	5.2	2.19	2.03	0.16	2 a	
64	,, 1/12—75	235.0	5.1	2.19	2.00	0.19	2 a	
65	Korsör 19/10—75	266.0	5.5	2.19	2.01	0.18	2 a	
66	Schleswig 26/11—74	55.0	6.1	2.20	2.11	0.09	2 b	
67	Eckernförde 12/2—75	96.0	5.9	2.20	1.98	0.22	2 a	

No.	Heimath und Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
68	Schleswig 18/1—76	88.5	—	2.20	2.03	0.17	2 a	
69	Dassow 1/6—75	227.0	5.8	2.20	2.06	0.14	2 b	
70	Kiel 17/11—75	220.0	5.8	2.20	2.03	0 17	2 a	
71	„ 21/12—75	287.0	4 9	2.20	2.05	0.15	2 b	
72	„ 3/3—76	203.0	5.5	2.20	2.07	0.13	2 b	
73	„	217.0	5.3	2.20	2.04	0.16	2 a	
74	Korsör 19/10—75	209.0	—	2.20	2.13	0.07	2 c	
75	„	285.0	5.5	2.20	1.97	0.23	2 a	
76	„	275.0	4.9	2.20	2.00	0.20	2 a	
77	„	265.0	5.3	2.20	1.97	0.23	2 a	
78	„	290.0	6.3	2.20	2.04	0.16	2 a	
79	Peterhead /8—72	265.0	4.6	2.20	2.00	0.20	2 a	
80	Schleswig 23/6—74	42.0	—	2.21	2.10	0.11	2 b	L.
81	„ 20/8—74	68.5	5.4	2.21	2.07	0.14	2 b	
82	„ 9/8—74	53.0	5.5	2.21	2.03	0.18	2 a	
83	„ 24/9—74	62.0	5.2	2.21	2.06	0.15	2 b	
84	„ 18/1—76	75.5		2.21	2.05	0.16	2 b	
85	Kiel 19/10—75	177.0	4.9	2.21	2.10	0.11	2 b	
86	„ 24/11—75	230.0	5.7	2.21	2.07	0.14	2 b	
87	„ 3/3—76	210.0	5.6	2.21	2.10	0.11	2 b	
88	„ 10/3—76	221.0	5.6	2.21	2.02	0.19	2 a	
89	Korsör 19/10—75	279.0		2.21	2.07	0.14	2 b	
90	„	290.0	5.4	2.21	1.97	0.24	2 a	
91	„	213.0	5.3	2.21	2.03	0.18	2 a	
92	Kiel 19/10—75	178.0	5.4	2.22	2.10	0.12	2 b	
93	„	178.0	5.5	2.22	2.10	0.12	2 b	
94	Kiel 27/1—76	242.0	5.3	2.22	2.05	0.17	2 b	
95	„ 6/3—76	204.0	6.0	2.22	2.10	0.12	2 b	
96	„ 10/3—76	221.0	6.0	2.22	2.06	0.16	2 b	
97	Korsör 19/10—75	271.0	5.1	2.22	2.06	0.16	2 b	
98	„	265.0	5.4	2.22	2.02	0.20	2 a	
99	„	260.0	5.9	2.22	2.08	0.14	2 b	
100	„	175.0	6.0	2.22	2.13	0.09	2 c	
101	Schleswig 24/9—74	67.0	5.1	2.23	2.03	0.20	2 a	

No.	Heimath und Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
102	Schleswig $^{24}/_{9}$—74	76.0	5.0	2.23	2.05	0.18	2 b	
103	„ [illegible]—76	87.2	—	2.23	2.10	0.13	2 b	
104	„	87.0	—	2.23	2.12	0.11	2 b	
105	„	76.0		2.23	2.16	0.07	2 c	
106	Greifswald [illegible]$/_{3}$—73	219.0	5.8	2.23	2.16	0.07	2 c	
107	Kieler W.—74	214.0	5.2	2.23	2.11	0.12	2 b	
108	Kiel $^{19}/_{10}$—75	148.5	5.8	2.23	2.10	0.13	2 b	
109	Kiel $^{29}/_{10}$—75	217.0	6.3	2.23	2.08	0.15	2 b	
110	„ $^{1}/_{12}$—75	237.0	5.1	2.23	2.07	0.16	2 b	
111	„ [illegible]—76	243.0	5.3	2.23	2.06	0.17	2 b	
112	„	248.0	5.1	2.23	2.05	0.18	2 b	
113	„ [illegible]—76	167.0	5.9	2.23	2.03	0.20	2 a	
114	Korsör $^{19}/_{10}$—75	252.0	5.3	2.23	2.03	0.20	2 a	
115	Peterhead [illegible]$/_{8}$—72	277.0	—	2.23	2.03	0.20	2 a	
116	Schleswig $^{18}/_{7}$—74	56.0	5.6	2.24	2.07	0.17	2 b	
117	[illegible]—74	93.0	6.2	2.24	2.06	0.18	2 b	
118	„	97.0	5.6	2.24	2.10	0.14	2 b	
119	[illegible]—74	95.5	5.6	2.24	2.07	0.17	2 b	
120	[illegible]—75	51.5	5.4	2.24	2.14	0.10	2 c	
121	[illegible]—76	95.0	—	2.24	2.16	0.08	2 c	
122	„	83.0		2.24	2.11	0.13	2 b	
123	„	73.0		2.24	2.14	0.10	2 c	
124	Greifswald [illegible]—73	213.0	5.5	2.24	2.08	0.16	2 b	
125	Kiel W.—74	249.0	5.4	2.24	2.04	0.20	2 a	
126	$^{21}/_{11}$—75	238.0	5.1	2.24	2.05	0.19	2 b	
127	$^{1}/_{12}$—75	236.0	5.0	2.24	2.10	0.14	2 b	
128	„ $^{27}/_{1}$—76	241.0	5.4	2.24	2.06	[illegible]	2 b	
129	[illegible]—76	[illegible]	5.6	2.24	2.10	0.14	2 b	
130	„ [illegible]—76	172.0	[illegible]	2.24	2.09	0.15	2 b	
131	Korsör [illegible]—75	272.0	5.7	2.24	2.09	0.15	2 b	
132	„	265.0	[illegible]	2.24	2.00	0.24	2 a	
133	„	265.0	5.5	2.24	2.08	0.16	2 b	
134	Schleswig $^{24}/_{12}$—75	65.5	[illegible]	2.25	1.98	0.27	2 a	
135	„	72.0	5.8	2.25	2.02	0.23	2 a	

No.	Heimath und Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
136	Schleswig $^{18}/_{1}$—76	90.0		2.25	2.13	0.12	2 c	
137	„	106.0	—	2.25	2.12	0.13	2 b	
138	Kiel $^{27}/_{10}$—75	176.0	5.7	2.25	2.02	0.23	2 a	
139	„ $^{17}/_{11}$—75	219.0	5.6	2.25	2.06	0.19	2 b	
140	„ $^{27}/_{1}$—76	241.0	5.3	2.25	2.07	0.18	2 b	
141	„ $^{3}/_{3}$—76	248.0	5.5	2.25	2.10	0.15	2 b	
142	„	217.0	5.5	2.25	2.08	0.17	2 b	
143	„	233.0	5.7	2.25	2.08	0.17	2 b	
144	„ $^{6}/_{3}$—76	233.0	6.3	2.25	2.03	0.22	2 a	
145	„ $^{10}/_{3}$—76	204.0	5.5	2.25	2.04	0.21	2 a	
146	„	214.0	6.1	2.25	2.07	0.18	2 b	
147	Korsör $^{19}/_{10}$—75	185.0	—	2.25	2.08	0.17	2 b	
148	„	277.5	5.7	2.25	1.99	0.26	2 a	
149	„	214.0	5.5	2.25	2.10	0.15	2 b	
150	Peterhead [illegible]—72	252.0	—	2.25	2.00	0.25	2 a	
151	Schleswig $^{18}/_{7}$—74	55.5	—	2.26	2.10	0.16	2 b	
152	„ $^{18}/_{1}$—76	92.6	—	2.26	2.11	0.15	2 b	
153	„	86.0	—	2.26	2.09	0.17	2 b	
154	Dassow $^{1}/_{6}$—75	215.0	5.4	2.26	2.15	0.11	2 c	
155	Greifswald $/_{3}$—73	218.0	5.6	2.26	2.00	0.26	2 a	
156	Kieler W.—74	240.0	5.9	2.26	2.03	0.23	2 a	
157	„	244.0	5.3	2.26	2.00	0.26	2 a	
158	Kiel $^{19}/_{10}$—75	204.0	5.8	2.26	2.00	0.26	2 a	
159	„ $^{27}/_{10}$—75	242.0	5.2	2.26	2.10	0.16	2 b	
160	„ $^{4}/_{2}$—76	225.0	5.3	2.26	2.12	0.14	2 b	
161	„ $^{3}/_{3}$—76	222.0	5.7	2.26	2.01	0.25	2 a	
162	„ $^{10}/_{3}$—76	226.0	5.5	2.26	2.07	0.19	2 b	
163	Korsör $^{19}/_{10}$—75	215.0	—	2.26	2.02	0.24	2 a	
164	„	253.0	5.5	2.26	2.07	0.19	2 b	
165	„	213.0	5.0	2.26	2.02	0.24	2 a	
166	Schleswig $^{18}/_{7}$—74	52.3	—	2.27	2.09	0.18	2 b	
167	„ $^{9}/_{8}$—74	82.0	5.7	2.27	2.10	0.17	2 b	
168	„ $^{21}/_{9}$—74	83.0	5.5	2.27	2.13	0.14	2 c	
169	„	82.0	5.4	2.27	2.10	0.17	2 b	

No.	Heimath und Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
170	Schleswig $^{26}/_{11}$—74	109.0	6.6	2.27	2.09	0.18	2 b	
171	„ $^{27}/_{7}$—75	75.0	5.6	2.27	2.14	0.13	2 c	
172	„ $^{18}/_{1}$—76	93.0	—	2.27	2.13	0.14	2 c	
173	„	93.0	—	2.27	2.14	0.13	2 c	
174	„	91.0	—	2.27	2.09	0.18	2 b	
175	„	83.0	—	2.27	2.17	0.10	2 c	
176	Greifswald $_{3}$—73	210.0	5.8	2.27	2.20	0.07	2 c	
177	Kieler W.—74	250.0	5.3	2.27	2.08	0.19	2 b	
178	Kiel $^{27}/_{10}$—75	196.0	5.5	2.27	2.08	0.19	2 b	
179	„ $^{27}/_{1}$—76	230.0	5.3	2.27	2.01	0.26	2 a	
180	„	236.0	5.3	2.27	2.10	0.17	2 b	
181	„	232.0	5.5	2.27	2.09	0.18	2 b	
182	„ $^{4}/_{2}$—76	236.0	5.5	2.27	2.10	0.17	2 b	
183	„ $^{3}/_{3}$—76	238.0	6.0	2.27	2.12	0.15	2 b	
184	„	240.0	6.4	2.27	2.10	0.17	2 b	
185	„	211.0	5.5	2.27	2.10	0.17	2 b	
186	Korsör $^{19}/_{10}$—75	277.0	—	2.27	2.05	0.22	2 b	
187	Schleswig $^{18}/_{7}$—74	63.5		2.28	2.07	0.21	3 b	
188	„ $^{6}/_{9}$—74	57.0	5.4	2.28	2.11	0.17	3 b	
189	„ $^{24}/_{9}$—74	80.0	5.6	2.28	2.10	0.18	3 b	
190	„ $^{26}/_{11}$—74	135.0	5.5	2.28	2.14	0.14	3 c	
191	„ $^{27}/_{7}$—75	80.0	5.4	2.28	2.19	0.09	3 c	
192	„ $^{18}/_{1}$—76	97.5	—	2.28	2.12	0.16	3 b	
193	„	89.0	—	2.28	2.09	0.19	3 b	
194	„	88.0	—	2.28	2.13	0.15	3 c	
195	„	93.5	—	2.28	2.12	0.16	3 b	
196	„	119.0	—	2.28	2.12	0.16	3 b	
197	„	85.5	—	2.28	2.18	0.10	3 c	
198	„	81.0	—	2.28	2.07	0.21	3 b	
199	Dassow $^{1}/_{6}$—75	233.0	6.0	2.28	2.10	0.18	3 b	
200	Kiel $^{17}/_{11}$—75	215.0	5.3	2.28	2.05	0.23	3 b	
201	„ $^{1}/_{12}$—75	231.0	5.3	2.28	2.08	0.20	3 b	
202	„	230.0	5.4	2.28	2.07	0.21	3 b	
203	„ $^{27}/_{1}$—76	248.0	5.4	2.28	2.08	0.20	3 b	

No.	Heimath und Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
204	Kiel 10/3—76	208.0	5.5	2.28	2.06	0.22	3 b	
205	Korsör 19/10—75	274.0	6.2	2.28	2.06	0.22	3 b	
206	,,	265.0	5.0	2.28	2.03	0.25	3 a	
207	,,	224.0	5.9	2.28	2.16	0.12	3 c	
208	,,	269.0	6.3	2.28	2.07	0.21	3 b	
209	Schleswig 6/9—74	78.0	5.2	2.29	2.10	0.19	3 b	
210	,, 21/9—74	71.0	5.5	2.29	2.11	0.18	3 b	
211	,, 18/1—76	87.0	—	2.29	2.10	0.19	3 b	
212	,,	110.3	—	2.29	2.16	0.13	3 c	
213	,,	101.0	—	2.29	2.15	0.14	3 c	
214	,,	81.0	—	2.29	2.12	0.17	3 b	
215	Kiel 27/1—76	248.0	5.2	2.29	2.12	0.17	3 b	
216	,, 4/2—76	242.0	5.5	2.29	2.16	0.13	3 c	
217	,, 3/3—76	216.0	5.7	2.29	2.11	0.18	3 b	
218	,, 8/3—76	248.0	5.1	2.29	2.06	0.23	3 b	
219	Korsör 19/10—75	237.0	6.2	2.29	2.09	0.20	3 b	
220	Schleswig 18/7—74	53.0		2.30	2.09	0.21	3 b	
221	,, 21/9—74	69.0	—	2.30	2.09	0.21	3 b	
222	,, 18/1—76	113.0		2.30	2.05	0.25	3 b	
223	,,	85.0	—	2.30	2.07	0.23	3 b	
224	,,	91.0	—	2.30	2.11	0.19	3 b	
225	Kieler W.—74	237.0	5.0	2.30	2.05	0.25	3 b	
226	,,	230.0	5.7	2.30	2.07	0.23	3 b	
227	Kiel 27/10—75	188.0	5.5	2.30	2.02	0.28	3 a	
228	,, 29/10—75	240.0	5.5	2.30	2.08	0.22	3 b	
229	,, 5/11—75	232.0	5.3	2.30	2.14	0.16	3 c	
230	,, 6/11—75	186.0	5.2	2.30	2.04	0.26	3 a	
231	,, 27/1—76	239.0	5.8	2.30	2.04	0.26	3 a	
232	,,	215.0	5.9	2.30	2.11	0.19	3 b	
233	,, 4/2—76	239.0	5.4	2.30	2.08	0.22	3 b	
234	,, 3/3—76	212.0	5.5	2.30	2.14	0.16	3 c	
235	,,	244.0	5.2	2.30	2.03	0.27	3 a	
236	,,	212.0	5.8	2.30	2.12	0.18	3 b	
237	,, 6/3—76	214.0	5.8	2.30	2.19	0.11	3 c	

No.	Heimath und Zeit des Fanges	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
238	Kiel $^{10}/_{3}$—76	212.0	5.9	2.30	2.10	0.20	3 b	
239	Korsör $^{19}/_{10}$—75	180.0	—	2.30	2.20	0.10	3 c	
240	,,	258.0	6.5	2.30	2.00	0.30	3 a	
241	Schleswig $^{18}/_{1}$—76	85.8		2.31	2.09	0.22	3 b	
242	,,	94.0	—	2.31	2.16	0.15	3 c	
243	Kiel $^{4}/_{2}$—76	243.0	5.5	2.31	2.14	0.17	3 c	
244	,, $^{3}/_{3}$—76	232.0	5.4	2.31	2.09	0.22	3 b	
245	Schleswig $^{18}/_{7}$—74	61.0	—	2.32	2.11	0.21	3 b	
246	,, $^{9}/_{8}$—74	65.0	5.9	2.32	2.16	0.16	3 c	
247	,, $^{24}/_{9}$—74	86.0	5.6	2.32	2.05	0.27	3 b	
248	,, $^{18}/_{1}$—76	88.5	—	2.32	2.08	0.24	3 b	
249	,,	97.5	—	2.32	2.09	0.23	3 b	
250	,,	80.3	—	2.32	2.20	0.12	3 c	
251	,,	74.3	—	2.32	2.21	0.11	3 d	
252	Kiel $^{29}/_{10}$—75	218.0	5.6	2.32	2.09	0.23	3 b	
253	,, $^{27}/_{1}$—76	230.0	5.5	2.32	2.19	0.13	3 c	
254	,, $^{6}/_{3}$—76	217.0	5.8	2.32	2.22	0.10	3 d	
255	,,	223.0	6.1	2.32	2.16	0.16	3 c	
256	,, $^{10}/_{3}$—76	214.0	5.8	2.32	2.09	0.23	3 b	
257	Korsör $^{19}/_{10}$—75	277.0	6.0	2.32	2.00	0.32	3 a	
258	,,	232.0	6.4	2.32	2.10	0.22	3 b	
259	Schleswig $^{27}/_{7}$—75	58.3	5.6	2.33	2.08	0.25	3 b	
260	,,	56.0	5.8	2.33	2.22	0.11	3 d	
261	,, $^{18}/_{1}$—76	98.0	—	2.33	2.13	0.20	3 c	
262	,,	96.2	—	2.33	2.18	0.15	3 c	
263	,,	84.0		2.33	2.15	0.18	3 c	
264	Kiel [illegible]—76	239.0	6.1	2.33	2.19	0.14	3 c	
265	Korsör $^{19}/_{10}$—75	242.0	6.2	2.33	2.08	0.25	3 b	
266	Schleswig $^{18}/_{1}$—76	88.0		2.34	2.09	0.25	3 b	
267	,,	84.5		2.34	2.21	0.13	3 d	
268	,,	82.0	—	2.34	2.21	0.13	3 d	
269	Kieler W.—74	262.0	5.6	2.34	2.10	0.24	3 b	
270	Kiel $^{27}/_{1}$—76	227.0	5.9	2.34	2.12	0.22	3 b	
271	,,	225.0	5.7	2.34	2.11	0.23	3 b	

No.	Heimath und Zeit des Fanges.	Totallänge mm.	Index der grössten Höhe	Index der Dorsal.	Index der Ventral.	Diff. (D.—V.)	Formel der Combinat.	Bemerkungen
272	Kiel $^{6}/_{3}$—76	230.0	6.0	2.34	2.09	0.25	3 b	
273	Schleswig $^{20}/_{8}$—74	54.0	6.0	2.35	2.16	0.19	3 c	
274	„ $^{18}/_{1}$—76	79.5	—	2.35	2.09	0.26	3 b	
275	„	87.0	—	2.35	2.18	0.17	3 c	
276	„	89.5	—	2.35	2.13	0.22	3 c	
277	„	86.5	—	2.35	2.16	0.19	3 c	
278	Kiel $^{8}/_{3}$—76	238.0	4.9	2.35	2.04	0.31	3 a	
279	Schleswig $^{18}/_{7}$—74	59.0	5.3	2.36	2.11	0.25	3 b	
280	„ $^{18}/_{1}$—76	92.2	—	2.36	2.14	0.22	3 c	
281	Kiel $^{6}/_{11}$—75	260.0	5.7	2.36	2.18	0.18	3 c	
282	Korsör $^{19}/_{10}$—75	220.0	5.6	2.36	2.10	0.26	3 b	
283	Kiel $^{27}/_{1}$—76	242.0	5.[illegible]	2.37	2.08	0.29	3 b	
284	„ $^{4}/_{2}$—76	240.0	5.5	2.37	2.07	0.30	3 b	
285	„ $^{3}/_{3}$—76	209.0	5.6	2.37	2.05	0.32	3 b	
286	Schleswig $^{18}/_{1}$—76	88.4		2.38	2.10	0.28	3 b	
287	Kiel W. —74	241.0	5.3	2.38	2.11	0.27	3 b	
288	Korsör $^{19}/_{10}$—75	174.0	5.[illegible]	2.38	2.12	0.26	3 b	
289	Königsberg $/_{7}$—76	180.0	5.1	2.41	2.14	0.27	4 c	
290	Schleswig $^{18}/_{1}$—76	81.0		2.45	2.13	0.32	4 c	

Schliessen wir die mit L. bezeichneten Exemplare einstweilen aus, so ergiebt sich folgendes Resultat: Die Stellung der Rückenflosse lässt keine Abhängigkeit von der Totallänge und ebensowenig von der grössten Höhe des Körpers erkennen.

Ganz dasselbe, was hier für die Rückenflosse bewiesen ist, lässt sich durch Entwerfung einer andern Tabelle für die Ventralflosse constatiren.

Dagegen ist eine wechselseitige Beziehung zwischen beiden Flossenstellungen nicht zu verkennen. Der Index der Ventr. ist im allgemeinen grösser, je mehr der Index der Rückenflosse zunimmt. Ausserdem ist die Stellungsdifferenz beider Flossen, welche durch die Grösse D.—V., freilich höchst unvollkommen, ausgedrückt wird, im Allgemeinen etwas grösser, je mehr die Rückenflosse nach vorne gerückt ist.

Dieses hier nur angedeutete Verhältniss beider Flossen zu einander werden wir weiterhin genauer kennen lernen.

5. Schlussbemerkungen zur Voruntersuchung.

Ich bin am Ende meiner Voruntersuchung angelangt. Dieselbe hatte wesentlich den Zweck, eine kritische Werthbestimmung der Eigenschaften des Herings zu ermöglichen. Es fragt sich, in welchem Umfange ist dies erreicht und welchen wissenschaftlichen Werth darf das Erreichte beanspruchen? Ich gestehe, dass nur ein sehr geringer Theil der Aufgabe gelöst ist.

Manche offenbar wichtige Charaktere sind bei der Untersuchung ganz vernachlässigt, weil ihrer Prüfung bei einer grossen Zahl von Individuen zu bedeutende Schwierigkeiten entgegenstanden. Erneute und lange fortgesetzte Arbeit wird diesen Mangel ersetzen und Methoden zur Prüfung so complicirter Charaktere, wie Kopfform u. a., aufsuchen müssen.

Die Zahl der untersuchten Individuen ist minimal im Vergleich mit der grossen Menge, in welcher der Hering an einem und demselben Orte auftritt.

Es lässt sich bis jetzt kein als specifisch wichtig erkannter Charakter physiologisch begreifen. Das ganze Verfahren ist einseitig morphologisch.

Setzen diese Mängel den Werth des Resultats herab, so wird derselbe von einer andern Seite her bedeutend gekräftigt.

Zwei von einander ganz unabhängige Untersuchungen, die Vergleichung von Sprott und Hering und die Vergleichung von Heringen untereinander, haben über den specifischen Werth einer Anzahl von Charakteren in genau derselben Weise entschieden. Kopflänge und grösste Höhe (grösste Breite etc.) erwiesen sich zuerst als unbrauchbar für die Unterscheidung zweier Arten, dann als abhängig von Grösse und Reife, dagegen unabhängig vom Geschlecht. Die Stellung der Rücken- und Bauchflosse ward zuerst als specifisch wichtiger Charakter bei Sprott und Hering und dann als unabhängig von Geschlecht, Grösse und Reife beim Hering erkannt. Endlich kann das Letztere auch von der Strahlenzahl einiger Flossen, sowie von der Stellung des Afters und der Länge der Analflosse mit einiger Sicherheit behauptet werden.

II.

Varietätenunterschiede in zwei Charakteren.

1. Nord- und Ostseeheringe.

Zu dem Versuch, etwa vorhandene Varietätenunterschiede zu erkennen, wähle ich zunächst zwei von denjenigen Charakteren des Herings aus, welche als specifisch wichtig erkannt wurden, nämlich die relativen Stellungen der Rücken- und der Bauchflosse.

Diese Eigenschaften erwiesen sich in der Voruntersuchung als unabhängig von einigen solchen Factoren, die den Körper des Herings im Laufe seines individuellen Lebens verändern können, nämlich Wachsthum und geschlechtlicher Reife. Danach gestaltet sich die Aufsuchung der Varietätenunterschiede zu der einfachen Frage: sind die Variationen jener Merkmale auch unabhängig von der geographischen Verbreitung oder nicht?

Wollte ich versuchen Rassenunterschiede in einem Charakter wie etwa der seitlichen Kopflänge aufzufinden — deren Existenz a priori nicht unmöglich ist — so würde dies eine weit schwierigere Untersuchung sein. Es wäre in der That ganz ausserordentlich unsicher, Variationen derselben Art in demselben Merkmal so zu sondern, dass jedem der beiden ursächlichen Factoren, Wachsthum und geographischer Verbreitung, richtig das in Rechnung gestellt würde, was er in Wirklichkeit verschuldet hätte.

Ich will jetzt noch angeben, wie ich gerade auf die Charaktere der Flossenstellungen verfallen bin.

Werfen wir einen Blick auf die kleinen Tabellen 4 und 5 zurück, in denen oben bei der Kritik der NILSSON'schen Varietäten einige Maasse von Heringen verschiedener Gegenden gegeben wurden. Wir werden uns dann in's Gedächtniss zurückrufen, dass die Heringe von Peterhead in der durchschnittlichen Entfernung der Rücken-, sowohl wie der Bauchflosse von der Unterkieferspitze unter allen Heringen eine extreme Stellung einnehmen. Die Rückenflosse steht bei ihnen im Durchschnitt am weitesten nach hinten, zugleich steht aber auch die Ventralflosse am weitesten nach hinten.

Vergleichen wir nun mit den Heringen von Peterhead die von Dassow und Greifswald, so zeigt sich, dass bei ihnen sowohl die Rücken- wie auch die Bauchflosse viel weiter nach vorne stehen.

Hier schien mir ein wirklicher Varietätenunterschied angedeutet. Doch musste es sehr auffallen, dass dieselben zwei Heringssorten in der relativen Stellung beider Flossen zu einander völlig gleich waren, während sie doch in der Stellung jeder einzelnen Flosse von einander abwichen. Bei den Heringen von Peterhead sowohl, wie bei denen von Dassow und Greifswald steht die Bauchflosse hinter dem Anfang der Rückenflosse

Beide fraglichen Varietäten, überhaupt fast alle Heringe, unterschieden sich ferner durch die Stellung beider Flossen zu einander gleichmässig vom Sprott, bei dem die Bauchflosse vor oder unter dem Anfang der Rückenflosse steht.

Die eben mitgetheilten sonderbaren Thatsachen veranlassten mich, den angedeuteten Rassenunterschied an einer grossen Individuenzahl zu prüfen, dabei aber neben der Stellung jeder einzelnen Flosse auch das Stellungsverhältniss beider zu berücksichtigen. Zu diesem Zwecke verfuhr ich auf folgende Weise:

Ich theilte den gesammten Umfang der Variation jedes einzelnen Charakters, wie ich ihn früher bestimmt hatte, in drei gleiche Abschnitte und benannte dieselben bei der Rückenflosse mit 1—2—3, bei der Bauchflosse mit a—b—c. Also:

Rückenflosse	Bauchflosse
1. 2.08 — 2.17	a. 1.97 — 2.04
2. 2.18 — 2.27	b. 2.05 — 2.12
3. 2.28 — 2.38	c. 2.13 — 2.20

Da ich mich im weitern Verlauf meiner Untersuchungen genöthigt sah, auch das Larvenstadium des Herings, sowie andere Arten der Gattung Clupea zu berücksichtigen, so musste ich vor und hinter jede, aus drei Gliedern bestehende, Reihe noch weitere, gleich grosse Abschnitte hinzufügen. Ich benannte dieselben dann mit 0, – 1 resp. 4 und 5 oder 0, – a resp. d und e u. s. w.

Bei Thieren, die den oben gegebenen Variationsumfang nicht überschreiten, sind nun neun verschiedene Combinationen in der Stellung beider Flossen denkbar (cf. Fig. 5).

Comb. 1a. Dors. und Ventr. stehen in ihrer extremen Stellung nach hinten. Ventr. unter dem ersten Drittel der Dors.

Comb. 1b. Dors. steht in der extremen Stellung nach hinten, die Ventr. in mittlerer Stellung. Ventr. unter oder sehr wenig hinter dem Anfang der Dors; selten vor demselben.

Comb. 1c. Die Dors. steht in der extremen Stellung nach hinten, die Ventr. in der extremen Stellung nach vorn. Ventr. vor oder selten unter dem Anfang der Dors.

Comb. 2a. Die Dors. befindet sich in mittlerer Stellung, die Ventr. in der extremen Stellung nach hinten. Ventr. unter oder etwas hinter dem ersten Drittel, zuweilen unter der Mitte der Dors.

Comb. 2b. Beide Flossen in mittlerer Stellung. Ventr. unter dem ersten Drittel der Dors.

Comb. 2c. Dors. in der mittleren Stellung, Ventr. in der extremen Stellung nach vorne. Ventr. unter oder etwas vor, resp. hinter dem Anfang der Dors.

Comb. 3a. Dors. in der extremen Stellung nach vorne, Ventr. in der extremen Stellung nach hinten. Ventr. unter der zweiten Hälfte der Dors.

Comb. 3b. Dors. in der extremen Stellung nach vorne, Ventr. in der mittleren. Ventr. unter oder etwas hinter dem ersten Drittel, zuweilen unter der Mitte der Dors.

Comb. 3c. Beide Flossen in der extremen Stellung nach vorne. Ventr. unter dem ersten Drittel der Dors.

Man sieht aus der Charakteristik dieser Formeln, dass in denselben bis zu einem gewissen Grade neben der Stellung jeder einzelnen Flosse auch zugleich das Stellungsverhältniss beider Flossen zu einander gegeben ist. 1a, 2b, 3c, stimmen nämlich in letzterer Hinsicht völlig überein, was daran zu erkennen ist, dass in allen drei Combinationen sich beide Flossenstellungen auf derselben Variationsstufe befinden. In ähnlicher Weise stimmt 1b mit 2c, ferner 2a mit 3b, während 3a und 1c als absolute Gegensätze erscheinen.

Jetzt erklären sich die in der VII. Tabelle in der Columne „Formel der Combination" stehenden Ausdrücke.

Die Einführung solcher Combinationsformeln erleichtert die Vergleichung vieler Individuen in ganz ausserordentlichem Grade. Sie ist das wichtigste Hülfsmittel meiner Methode, und der Schlüssel zu dem Geheimniss der Varietäten.

Diese Formeln[1]) erfüllen nämlich zwei für die gegenwärtige Untersuchung wesentliche Bedingungen. Einmal ermöglichen sie die Erkennung kleinster individueller Unterschiede und dann machen sie die unvermeidlichen Messungs- und Rechnungsfehler unschädlich. Betrachten wir dies etwas genauer.

Wie schon oben (p. 80) mitgetheilt wurde, erfährt der Abstand der Rückenflosse von der Schnautzenspitze bei einem Hering von 230 mm. Totallänge eine Aenderung von 0.55 mm., wenn der Index um 0.01 zu- oder abnimmt. Somit beträgt die mittlere Differenz der durch die Formeln 1, 2, 3 bezeichneten Stufen der Flossenabstände c. 5 mm. Für die Ventralflosse würden die einzelnen Formeln a, b und c eine mittlere Differenz von c. 4 mm. anzeigen. In beiden Fällen werden durch die verschiedenen Formeln Differenzen in Körperdimensionen ausgedrückt, welche nur c. 5 % der Länge derselben betragen.

Und zwar werden diese kleinen Unterschiede trotz aller möglichen Messungsfehler durch meine Formeln und ihre weitere Anwendung mit völliger Sicherheit wiedergegeben.

Die Fehler bei den Maassbestimmungen können durch unnatürliche Krümmung des Thieres, des frischen oder in Spiritus conservirten, sowie durch Verletzung der Caudale etc. bedingt sein. Um die Grösse solcher Fehler zu bestimmen, habe ich z. B. dieselben Heringe einmal frisch gemessen, das anderemal, nachdem sie einige Zeit in Spiritus gelegen hatten. Ich finde, dass der durchschnittliche Messungsfehler bei einem Hering

[1]) Der Gebrauch der Mittelwerthe bei der Bestimmung von kleinen Unterschieden ist durchaus zu verwerfen. Ein und dasselbe Mittel aus 100 Messungen kann auf sehr verschiedene Weise zu Stande kommen, z. B. aus 100 gleichen Werthen so gut wie aus 50 grösseren und 50 kleineren. Um den wahren Thatbestand zu erkennen, müssen eben, so weit es möglich ist, Variationsstufen eingeführt und Procentverhältnisse berechnet werden. Dem Leser wird sich die Bedeutung dieser Bemerkung für die vorliegende Untersuchung im Folgenden wiederholt aufdrängen.

von 230 mm. Totallänge **höchstens** 2.5 mm. beträgt. Dies ist bei der Dors. $= \frac{1}{2}$, bei der Ventr. $= \frac{5}{8}$ des Variationsumfanges einer Formel. In beiden Fällen liegt also der **mittlere Fehler ganz innerhalb einer Variationsstufe**, d. h. er wird unschädlich gemacht. Die Formel giebt hier noch eine Differenz von 3 % der Dimension sicher an.

Bei Exemplaren unter 100 mm. beträgt der durchschnittliche Messungsfehler noch nicht 1 mm.; die Differenz zweier Variationsstufen ist dagegen noch grösser als 1 mm., so dass die Formeln noch zur Unterscheidung genügen. Bei Thieren unter 50 mm. wird die Messung etwas unsicher. Der Fehler wird hier oft grösser, als der Unterschied zweier Variationsstufen, so dass erst die Auffindung grösserer Differenzen von entscheidender Bedeutung sein kann. Indess giebt es auch in diesen Fällen, wo der durchschnittliche Fehler zu gross wird, ein Mittel zur Eliminirung desselben. Dasselbe ist weiter unten angegeben.

In der nachfolgenden VIII. Tabelle sind 343 Heringe aus den verschiedensten Gegenden nach ihrer Heimath und der Combinationsformel ihrer Flossenstellungen übersichtlich vertheilt. Bei jeder Localform ist ausser der Gesammtzahl der untersuchten Individuen und der Zahl der Exemplare für jede einzelne Combination das Procentverhältniss angegeben, in welchem jede der neun Formeln angetroffen wurde. Dasselbe ist geschehen bei dem Vorkommen derselben in der Gesammtzahl der Heringe aller Gegenden.

Endlich schliessen sich die 13 genauer untersuchten Sprott in derselben Weise an.

VIII. Tabelle

über das Vorkommen der einzelnen Combinationsformeln der Flossenstellungen bei den Localformen des Herings und beim Sprott.

	Heimath	Anzahl	1 a	1 b	1 c	2 a	2 b	2 c	3 a	3 b	3 c
1.	Peterhead	[illegible]	6	5	[illegible]	[illegible]					
	und Brighton	[illegible]	31.6	26.4 %		42.0 %					
2.	Bergen	45	12	[illegible]		[illegible]	11	1		2	[illegible]
		[illegible]	[illegible]	20.0 %		[illegible]	24.5 %	[illegible]	[illegible]	4.4 %	[illegible]
3.	Korsör	[illegible]	1	1	[illegible]	12	4		2	2	1
	Vollhering	[illegible]	4.3 %	4.3 %	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.3 %
4.	Korsör	23	4	[illegible]		2	8	2	1	5	1
	Reusenhering	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.4 %	21.0 %	[illegible]
5.	Kiel,	[illegible]	[illegible]	2		[illegible]	[illegible]	1	5	26	9
	Winterhering	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	26.0 %	9.0 %
6.	Dassow,	[illegible]		[illegible]		2	2	3		1	[illegible]
	Greifswald, Ronehamn.	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	25.0	25.0	37.5	[illegible]	12.5	[illegible]
7.	Danziger	35	[illegible]	1	[illegible]	[illegible]	15	[illegible]	2	8	3
	Bucht	[illegible]	[illegible]	2.9 %	[illegible]	17.1	42.8 %	[illegible]	5.8 %	22.8	8.6 %
8.	Schlei	90	2	2	1	8	21	11	[illegible]	24	21
	bei Schleswig (Jugendstadium)	[illegible]	2.0 %	2.0 %	1.0 %	8.5 %	23.5	12.5	[illegible]	27.0 %	23.5
	Heringe	343	25	20	1	[illegible]	102	18	10	[illegible]	35
	aller Gegenden	[illegible]	7.4	5.8	0.3 %	[illegible]	29.7 %	5.2	2.9 %	[illegible]	10.3
	Clupea sprattus	13	0	3	7	0	0	3	0	0	[illegible]
	(Kiel).	100	0	[illegible]	54.0	0	[illegible]	23.0	0	[illegible]	0

Vergleichen wir auch jetzt zuerst die beiden Arten, Clupea harengus und sprattus, mit einander. Wir ordnen die einzelnen Combinationen nach ihrer Häufigkeit beim Hering folgendermaassen:

Clupea sprattus	Combination	*Clupea harengus*
0.0 %	2 b	29.7 %
0.0 %	3 b	19.8 %
0.0 %	2 a	18.6 %
0.0 %	3 c	10.3 %
0.0	1 a	7.4
23.0	1 b	5.8
23.0 %	2 c	5.2 %
0.0 %	3 a	2.9
54.0	1 c	0.3 %
100.0 %		100.0

Wir stehen hiermit einer Thatsache gegenüber, welche wir schon in dem Abschnitt über Sprott und Hering kennen lernten, die aber jetzt nach Einführung der Combinationsformeln viel deutlicher und unverhüllter zu Tage tritt.

Zunächst sieht man, dass der Sprott weder in der Stellung jeder einzelnen Flosse noch in der Combination beider Stellungen ein ihm eigenthümliches Gebiet der Variation besitzt.

Ferner sind diejenigen Variationen, welche bei der einen Species sehr selten oder gar nicht vorkommen, bei der andern Art die herrschenden.

Nur die Combination 3 a macht hiervon eine Ausnahme, insofern sie nur beim Hering und zwar sehr selten vorkommt. Da dieselbe sich aber immer nur da vorfindet, wo die Combinationen 2 a und 3 b besonders häufig vorkommen, so kann sie als eine seltene, extreme Modification einer dieser beiden angesehen werden.

Die drei, Sprott und Hering gemeinsamen, Stellungsverhältnisse 1 c, 2 c, 1 b sind beim Hering derart vertheilt, dass 1 b vorzugsweise bei den Heringen der Nordsee und des grossen Belts, 2 c und 1 c dagegen vornehmlich bei den jungen Schleiheringen gefunden werden.

Die 8 Heringe von Dassow, Greifswald und Ronehamn, von denen drei die Combination 2 c besitzen, schliesse ich aus, weil die Zahl zu gering ist und sie ausserdem aus drei verschiedenen, ziemlich weit von einander entfernten Theilen der mittleren Ostsee stammen.

Ich knüpfe jetzt an die früher begonnene und eben noch fortgeführte Vergleichung von Sprott und Hering eine Kette von Schlüssen, welche direkt zur Entdeckung der Varietäten führt und ohne die das Folgende gänzlich unverständlich bleibt.

Sprott und Hering sind — ich habe das oben nachgewiesen — mit vollem Rechte als zwei gut unterschiedene Arten anzusehn. Trotzdem wird man, so lange zur Unterscheidung derselben nur ein oder die Combination zweier Merkmale benutzt wird, stets ein gemeinsames Gebiet ihrer individuellen Variation antreffen d. i. man findet keine absolute Constanz.

Was aber für die beiden Arten gilt, das kann ceteris paribus auch für zwei Varietäten innerhalb einer dieser Species Geltung haben. Mit andern Worten: es liegt a priori die Möglichkeit vor, dass zwei Herings-varietäten in einem oder der Verbindung zweier Eigenschaften ebenfalls ein gemeinsames Variationsgebiet besitzen, ja es ist sogar wahrscheinlich, dass dieses Gebiet einen grösseren Umfang haben wird, als bei den beiden Arten.

Auf jeden Fall folgt hieraus: Wenn sich in einem oder zwei Characteren ein Unterschied zwischen der grossen Mehrzahl zweier Individuengruppen zeigt, so ist das Vorhandensein eines gemeinsamen Variationsgebietes kein Grund, diesen Gruppen den Namen »Varietäten« zu verweigern.

Giebt man mir diese Sätze zu, so vermag ich jetzt die Varietäten des Herings, soweit die Stellung der Rücken- und Bauchflosse in Betracht kommt, anzugeben.

Ich vertheile die neun Combinationen in drei gleichgrosse Gruppen:

I. 1 a, 1 b, 2 a
II. 2 b, 3 b, 3 c
III. 1 c, 2 c, 3 a

Indem ich so je drei nahestehende Combinationen in eine Gruppe vereinige, finde ich das Mittel, von dem ich schon oben gesprochen, nämlich auch diejenigen Messungsfehler unschädlich zu machen, welche grösser als der Umfang einer Variationsstufe sind.

Angenommen der wirkliche Index 1 würde durch bedeutende Messungsfehler bei vielen Individuen = 2 gefunden. Es ist nun sehr unwahrscheinlich, dass der Index der Ventralflossenstellung gleichzeitig um eine Stufe falsch gefunden wird. Aus 1a kann wohl irrthümlich 2a werden, aber kaum 2b; d. h. die Combination wird innerhalb ihrer Gruppe bleiben, so lange nicht gleichzeitig zwei sehr bedeutende Rechnungsfehler vorkommen. Noch vollständiger wird natürlich ein einzelner Fehler eliminirt, wenn statt der Combination von zwei diejenigen von drei und mehr Merkmalen bestimmt wird. Endlich — gesetzt auch den Fall, beide Dimensionen, der Abstand der Dors. sowohl wie der Abstand der Ventr., würden so fehlerhaft gemessen, dass beide Indices um eine Stufe falsch resultirten — es würde auch dieser scheinbar so verhängnissvolle Fehler für das Resultat irrelevant sein.

Es liegt nämlich in der Natur der Sache, dass wenn in Folge von Krümmung des Fisches z. B. die Rückenflosse irrthümlich zu weit nach hinten gefunden wird, der Bauchflossenabstand kleiner werden muss und umgekehrt. Gleichzeitige Vergrösserung oder gleichzeitige Verkleinerung beider Dimensionen kann aus einer einfachen Krümmung des Fisches nach oben oder unten kaum resultiren. So wird die Comb. 1 a wohl in 2 a 2 o, 1 b, o b verwandelt werden können, aber kaum in 2 b. Ebenso ist es im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass unter gleichen Verhältnissen aus 3 b etwa 2 a werde, vielmehr wird aus einem doppelten Messungsfehler 2 c oder 4 a resultiren.

Auch bei den extremsten Messungsfehlern wird daher die Combinationsgruppe I. kaum oder höchst selten in II. verkehrt werden und umgekehrt. Nur wenn sehr bedeutende Fehler in der Bestimmung der Totallänge vorkommen, wird dieser Fall zu oft eintreten. Solche Irrthümer lassen sich aber leicht vermeiden sobald man nur Individuen mit möglichst gut conservirter Schwanzflosse auswählt.

Gruppe I. ist nun dadurch characterisirt, dass die Rückenflosse und ebenso die Ventralflosse sehr weit nach hinten stehen. Die dieser Gruppe durchaus eigenthümliche Combination ist 1 a; 1 b und 2 a vermitteln die Verbindung mit den beiden andern Gruppen.

Gruppe II. ist characterisirt durch die weit nach vorne gerückte Stellung beider Flossen. 3 b ist durchaus eigenthümlich.

Gruppe III. umfasst die beim Hering nur ausnahmsweise vorkommenden Combinationen. Sie zerfällt in zwei Untergruppen. 1 c und 2 c vermitteln die Verbindung mit dem Sprott und zwar verknüpft 1 c die Gruppe I mit Clupea sprattus, 2c die Gruppe II., 3a nimmt die schon bezeichnete Sonderstellung ein.

Ich gruppire nun die untersuchten Heringe auf's Neue und füge zum Vergleich den Sprott hinzu.

IX. Tabelle.

	Localform.	1 a + 1 b + 2 a	2 b + 3 b + 3 c	1 c + 2 c	3 a
1.	Peterhead, Brighton	100.0 %	0 „	0 %	0 „
2.	Bergen	68.9 „	28.9 %	2.2 „	0 „
3.	Korsör, Vollhering	60.6 %	30.9 „	0 %	8.5 %
4.	Korsör, Reusenhering	26.3 %	60.5 %	8.8 %	4.4 „
5.	Kiel, Winterhering	18.0 %	76.0 %	1.0 „	5.0 „
6.	Danziger Bucht	20.0 %	74.2 %	0 „	5.8 „
7.	Schlei, Jugendstadium	12.5 %	74.0 %	13.5 „	0 %
	Sprott, Kiel	23.0 „	0 %	77.0 „	0 %

Das Resultat dieser Zusammenstellung ist folgendes:

Zur Gruppe I. gehören:

1. Die Mehrzahl, durchschnittlich $^3/_4$ aller Heringe aus der Nordsee und dem grossen Belt (mit Ausschluss der Reusenheringe von Korsör);
2. ungefähr $^1/_4$ aller Heringe aus der Ostsee (mit Einschluss der Reusenheringe von Korsör).

Zur Gruppe II. gehören:

1. die Mehrzahl, durchschnittlich $^3/_4$ aller Heringe der Ostsee;
2. ungefähr $^1/_4$ aller Heringe der Nordsee.

Das Verhältniss, in dem beide Gruppen von Combinationen bei Nord- und Ostseeheringen vorkommen, ist also nahezu ein umgekehrtes.

Zur Gruppe III. gehören nur wenige Thiere und zwar ziemlich ebenso viele aus der Nordsee, wie aus der Ostsee.

Auf Grund dieses Befundes darf ich die bis jetzt von mir untersuchten Nord- und Ostseeheringe als zwei gut unterschiedene Varietäten der Species Clupea harengus bezeichnen.

1. *var. a.* (in der Nordsee angetroffen). Rücken- und Bauchflosse stehen weit nach hinten (Herrschende Combination 1a, 1b, 2a.)

2. *var. b.* (in der Ostsee angetroffen). Rücken- und Bauchflosse stehen weit nach vorne. (Herrschende Combinationen 2b, 3b, 3c).

Die entsprechende Diagnose für den Sprott würde lauten:

3. *Clupea sprattus.* Rückenflosse steht weit nach hinten, die Bauchflosse weit nach vorne. (1c).

Das Verhältniss dieser drei Diagnosen zu einander lässt sich durch eine etwas veränderte Tabelle noch klarer ausdrücken, womit zugleich der Beweis für die Berechtigung zur Aufstellung der Varietäten noch vollständiger gegeben wird.

Von dieser X. Tabelle sind die Reusenheringe von Korsör und die jungen Heringe aus der Schlei ausgeschlossen.

Es bleiben 87 Heringe der Nordsee und des Kattegats und 135 Heringe der Ostsee, sämmtlich geschlechtsreife oder nahezu geschlechtsreife Thiere. Der Sprott ist, wie immer durch 13 Individuen vertreten.

X. Tabelle.

Varietät.	1a + 1b + 2a	2b + 3b + 3c	1c + 2c	3a
var. a. Nordsee und Kattegat (Peterh.; Brigth.; Bergen; Korsörer Vollh.)	73.5 %	23.0 %	1.2 %	2.3 %
var. b. Ostsee, (Kieler und Danziger Bucht)	18.5 %	75.5 %	0.8 %	5.2 %
Sprott (Kiel)	23.0 %	0 %	77.0 %	0 %
Nordsee- und Ostseeheringe vereint	40.0 %	55.0 %	1.0 %	4.0 %

Wenn wir in dieser Zusammenstellung die Combination 3a ganz ausschliessen oder die Heringe, bei denen sie vorkommt, unter die erste und zweite Gruppe vertheilen, so behalten wir nur noch drei Gruppen von Combinationen. Eine derselben besteht nur aus zwei Gliedern, 1c und 2c; wir können ihr aber unbeschadet der Genauigkeit dadurch leicht denselben Umfang geben, dass wir etwas von den Combinationen 1d und 0c hinzunehmen.

Jede dieser drei Gruppen ist nun für je einen der drei oben diagnosticirten Formenkreise, für die *var. a*, die *var. b* und den Sprott, charakteristisch, indem die Mehrzahl der Individuen ihr angehören. Von den beiden andern Gruppen kommt bei jedem Formenkreis die eine bei c. 24 % der Gesammtzahl, die andere gar nicht oder äusserst selten vor.

Da nun die Grösse der Constanz eines specifisch wichtigen Merkmals direkt proportional ist dem Procentsatz der Individuen, welche dasselbe besitzen, so ist im Obigen der Beweis geliefert, dass die unterscheidenden Eigenschaften der Varietäten des Herings ebenso constant sind, wie diejenigen des Sprotts.

Dagegen ist die Grösse des Unterschiedes zwischen den zwei Heringsvarietäten geringer, als zwischen dem Sprott und einer der beiden Varietäten. Denn die Grösse des Unterschiedes ist indirekt proportional der Grösse des gemeinsamen Variationsgebiets und der Zahl der dasselbe betretenden Individuen. Beides ist bei den Heringsvarietäten grösser als bei einer Heringsform und dem Sprott. Dort nämlich umfasst das gemeinsame Gebiet alle Comb. mit Ausnahme von 1c (nur bei einem jungen Schleihering gefunden), und sämmtliche Heringe betreten dasselbe. Hier dagegen besteht das gemeinsame Territorium nur aus den zwei Comb. 2c und 1b und wird von höchstens 24 % der Gesammtsumme besetzt.

Somit erscheinen die untersuchten Nord- und Ostseeheringe als Gruppen innerhalb einer Art, die durch das relativ constante Auftreten geringer Unterschiede charakterisirt sind. Solche Gruppen nennt man aber allgemein Varietäten.

Dass endlich innerhalb jeder dieser beiden Varietäten wiederum Localformen im Range von Subvarietäten existiren, darauf weist Tabelle IX. entschieden hin. Das Material reicht jedoch bis jetzt nicht hin, diese Subvarietäten scharf zu umschreiben. Auch verbietet mir die Mangelhaftigkeit desselben, definitiv zu entscheiden, ob die von mir aufgefundenen Unterschiede alle Heringe der Nordsee von allen Heringen der Ostsee trennen. Es wäre nicht unmöglich, dass in jedem der beiden Meere beide Varietäten neben einander vorkämen, wie für den grossen Belt auch thatsächlich im folgenden Abschnitt nachgewiesen wird. Aus diesem Grunde habe ich vermieden, den *var. a* und *b* besondere wissenschaftliche, geographische Namen beizulegen; es ist mehr bequem als exact, wenn ich sie dennoch gelegentlich als Nordsee- und Ostseeheringe bezeichne.

Die Umrisszeichnungen Fig. 8 und 9 sollen zur Verdeutlichung der Varietätenunterschiede dienen. Beide Zeichnungen sind nur in der Stellung der Flossen verschieden, im Uebrigen gleichen sie einander völlig und sind nur Wiederholungen der Fig. 5. Die Flossenstellung in Fig. 8 ist 1a, in Fig. 9 dagegen 2b, so dass also erstere den Nordsee-, letztere den Ostseehering vorstellt. Die Grösse des Unterschieds, die durch den Abstand der beiden fast parallelen Linien gegeben wird, ist als der Mittelwerth des Varietätenunterschiedes anzusehn.

2. Der Vollhering und der Reusenhering von Korsör.

In der letzten, X. Tabelle habe ich die sog. Vollheringe von Korsör zur *var. a.* gerechnet und als Nordseeheringe betrachtet. Die sog. Reusen- oder Bundgarnheringe derselben Localität habe ich dagegen ganz ausgeschlossen.

Von Rechtswegen hätte ich die letzteren zu *var. b.*, den Ostseeheringen, stellen müssen; sie gleichen diesen ebenso sehr, wie die Vollheringe den echten Bewohnern der Nordsee. Beide Formen, Voll- und Reusenheringe, sind in der That verschiedene, an einer und derselben Localität lebende Varietäten[1]).

Diese interessante Thatsache verlangt eine besondere Besprechung der beiden in Rede stehenden Heringsrassen.

Im Herbst 1875 stellte ich, wie schon oben bemerkt wurde, an Ort und Stelle eine genaue Vergleichung zwischen frischgefangenen Vollheringen und Bundgarnheringen in Korsör an. Die Untersuchung hatte folgendes Resultat:

1. Diejenigen Heringe, welche im October in Korsör in grossen Treibnetzen gefangen werden und welche ich »Vollheringe« nenne, sind grosse Thiere von 210—290 mm. und darüber, im Durchschnitt 260 bis 270 mm. lang.

Ihre Geschlechtsproducte sind weit entwickelt (Stad. IV. und V). Es kann kein Zweifel sein, dass sie noch in demselben Herbst laichen und zwar weiter südlich an der Nordostküste von Langeland, wo nach glaubwürdigen Aussagen der Fischer die Heringe jährlich in Schaaren bei der Ausübung des Fortpflanzungsgeschäftes beobachtet werden.

Geschlechtspapille und After sind geschwollen und ragen stark hervor.

[1]) Vergl. zu der folgenden Beschreibung den Bericht von Prof. KUPFFER »Ueber Laichen etc.« pag. 30.

Die grösste Höhe des Körpers ist durchschnittlich 5.4 mal, die seitliche Kopflänge im Mittel 5.1 mal in der Totallänge enthalten.

Der grösste Umfang ist ungefähr 2.3 mal, die grösste Breite c. 10.6 mal in der Totallänge enthalten. Die Schuppen fallen leicht ab. Die Thiere sind aber auch schuppenlos noch ausgezeichnet durch einen messinggelben Metallglanz der Körperseiten, der bald etwas in's Grünliche, bald in's Röthliche spielt. Der Rücken ist bläulich oder grünlich.

Die Thiere erscheinen wohlgenährt mit abgerundetem Rücken und sind alle sehr fett, sowohl unter der Haut, als auch an der Schwimmblase und dem Darm.

Der Kiemendeckelapparat ist meistens stark mit Blut injicirt. Dies rührt wahrscheinlich daher, dass die Fische mit dem Kopf durch die Maschen des Treibnetzes drängen und in denselben hängen bleiben.

2. Diejenigen Heringe, welche in flachem Wasser in grossen Stellnetzen (deutsch: Reuse; dänisch: Bundgarn) zu derselben Zeit gefangen werden, sind Heringe von 150—290 mm., im Durchschnitt c. 230 mm. Länge.

Ihre Geschlechtsproducte sind meistens sehr gering entwickelt. Doch bleibt einstweilen unentschieden, ob wir es mit unvollständig reifen oder mit leeren, d. h. ausgelaichten Heringen zu thun haben. Geschlechtspapille und After sind ganz zurückgezogen.

Die grösste Höhe ist durchschnittlich 6.0 mal, die seitliche Kopflänge 5.0 mal in der Totallänge enthalten. Die erstere ist also bedeutend geringer, die letztere etwas grösser, als beim Vollhering. Der grösste Umfang ist c. 2.6 mal, die grösste Breite 12 mal in der Totallänge enthalten; beide Dimensionen sind also geringer, als beim Vollhering.

Die Schuppen scheinen noch leichter abzufallen, als beim Vollhering. Die Thiere fallen auf durch einen ausgesprochen bläulichen Glanz der Haut.

Die Reusenheringe erscheinen schlanker und dünner, als die Vollheringe und sind bei weitem magerer, weniger wohlschmeckend und deshalb von geringerem Werth.

Der Kiemendeckelapparat ist nie mit Blut injicirt, wahrscheinlich, weil es durch die Art des Fanges verhindert wird.

Zuweilen finden sich zwischen Vollheringen einzelne leere Heringe, die im Ansehn dem Reusenhering gleichen; auch das Umgekehrte scheint vorzukommen.

Andere Unterschiede, als die angegebenen, vermochte ich damals zwischen den beiden Heringssorten nicht aufzufinden. Als mir nun spätere Untersuchungen zeigten, dass die Kopflänge von der absoluten Grösse; grösste Höhe, Umfang und Breite des Körpers von der Entwicklung der Geschlechtsproducte abhängig sind, glaubte ich den Schlüssel für das Verständniss der so augenfälligen Verschiedenheiten jener beiden sog. Rassen gefunden zu haben. Die in Reusen gefangenen Heringe waren für mich die jugendlichen, resp. ausgelaichten, die in's Treibnetz gehenden die unmittelbar vor dem Laichen stehenden Angehörigen einer und derselben Lokalform.

Von dieser Ansicht bin ich jetzt zurückgekommen. Der Stellung ihrer Flossen nach sind Voll- und Reusenheringe verschiedene Varietäten und zwar ist der erstere ein herbstlaichender Nordseehering, der zweite ein vielleicht im Frühling (oder Sommer) laichender Ostseehering.[1]) Beide begegnen sich in einem Gebiet, welches als Verbindungsstrasse zwischen Nord- und Ostsee zu betrachten ist.

Hiermit ist noch nicht gesagt, dass der Vollhering aus dem Kattegat einwandere oder dass der Reusenhering von Süden her aus der Ostsee komme. Solche Fragen können nur durch genaue Beobachtung der Heringszüge während des ganzen Jahres gelöst werden. Sollten die Verhältnisse im grossen Belt ähnliche sein, wie die im Sunde, so könnten die interessanten Erfahrungen WINTHER's[2]) zur Erreichung dieses Zieles beitragen. Dieser Autor vermuthet, dass der grosse, sog. »store Bundsill« des Sundes, dem der Vollhering von Korsör entsprechen würde, aus dem Kattegat zum Zweck des Laichens einwandere. Hierfür macht er einige gute Gründe geltend. Ausser diesem von Norden kommenden »Bundsill« unterscheidet WINTHER eine zweite wandernde Rasse, den »Østersøsill.« Dieser soll aus der Ostsee zum Laichen in den südlichen Theil des Sundes wandern und nach dem Laichen in seine Heimath zurückkehren. Als dritte Rasse und zwar als »Ständfisch« kennt er eine Sorte kleiner, im Frühjahr laichender Heringe, welche besonders in Bundgarnen gefangen werden. Dieser letztern Form würde wahrscheinlich der Korsörer Reusenhering entsprechen.

Auf die weitern Ansichten WINTHER's näher einzugehen, ist hier nicht der Ort.

3. Die jungen Heringe der Schlei und das Larvenstadium.

Die kleinen Heringe, welche in der Schlei das ganze Jahr hindurch, besonders im Spätherbst und Winter, in einer Grösse von 50—120 mm. beobachtet werden, sind die kleinsten Ostseeheringe, die ich untersucht habe.

---

[1]) cfr. den Bericht des Herrn Dr. MEYER.

[2]) GEORG WINTHER, Et Bidrag til Oplysning om Sundets Silderacer. Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. 3. Aargang. 1876.

Diese kleinen Thiere stimmen, wie die IX. Tabelle zeigt, durch das starke Vorherrschen der Combinationen 2b, 3b, 3c mit den übrigen aus der Ostsee stammenden Heringen überein. Sie unterscheiden sich dagegen von allen dadurch, dass sie eine grössere Aehnlichkeit mit dem Sprott zeigen, als irgendwo sonst in der Ostsee beobachtet wurde. Die beiden Combinationen 2c und 1c kommen nämlich in mehr als 13 % vor; sie haben gewissermaassen auf Kosten der für die Nordsee charakteristischen Flossenstellungen an Zahl gewonnen, denn die letzteren finden sich nur bei 12.5 %.

Da die Annahme sehr wahrscheinlich ist, dass die jungen Schleiheringe die Nachkommen der im Mai dort laichenden Heringe und diese wieder mit den Kieler Winterheringen identisch sind, so folgt also, dass die in der Kieler Bucht einheimischen Heringe in der Jugend dem Sprott mehr gleichen, als im erwachsenen Zustande.

Um diese interessante Thatsache noch etwas weiter zu verfolgen, zog ich das sog. Larvenstadium des Herings, wie es in der Schlei beobachtet wird, in Bezug auf die Flossenstellungen zum Vergleich heran. Ich erhielt folgendes Resultat.

Bei Individuen aus der ersten Hälfte des Larvenstadiums, von 16—30 mm. Totallänge, steht die Rückenflosse sehr weit nach hinten, viel weiter noch als beim erwachsenen Sprott; ihr Index ist − 3 bis − 2. Umgekehrt stehen die Bauchflossen sehr weit nach vorne, ebenfalls viel weiter als beim Sprott; ihre Indices sind e und d.

In der letzten Hälfte des Larvenstadiums, bei Thieren von 30—45 mm. Länge verändert sich die Körperform durch das Wachsen derart, dass die Stellung der Rückenflosse immer weiter nach vorn, die der Bauchflosse immer weiter nach hinten verlegt wird. Es finden sich jetzt die Combinationen —1d, 0d, 0c, —1c u. s. w. Indem eine solche Veränderung noch länger andauert, erreicht die Larve endlich diejenige Combination der Flossenstellung, welche die herrschende beim erwachsenen Sprott ist, nämlich 1c. Mit andern Worten: Der junge Hering der Kieler Bucht ist zu einer bestimmten Zeit seines Lebens und zwar während des Ueberganges aus dem Larvenstadium in das Jugendstadium in dem Charakter der Flossenstellung ein Sprott.

Die Messungen, welche diese höchst wichtige Thatsache feststellen, sind in der VII. Tabelle angegeben. Alle Heringe von Schleswig, welche in der Columne »Bemerkungen« durch ein L. ausgezeichnet sind, gehören dem Larvenstadium an.

Die weitere Vergleichung dieser Individuen unter einander und mit Schleiheringen, die das Larvenstadium soeben durchgemacht haben, zeigt uns, dass die meisten Heringe nur kurze Zeit auf dem Sprottstadium verweilen. Die Stellung der Rückenflosse schiebt sich in derselben Weise, wie bisher, noch weiter nach vorne, so dass bald die definitiven Stellungen 2 und 3 erreicht sind. Die Stellung der Ventr. erfährt eine viel geringere Aenderung in der eingeschlagenen Richtung; nur bei 10.5 % erreicht sie die Stellung a, bei 52.5 % ist ihr Index = b, bei 37 % bleibt er auf c stehen.[1])

Abweichend von der grossen Mehrzahl bleiben aber einige Individuen in der Entwicklung zurück. So habe ich ein Exemplar vom 26. November 1874, 79 mm. lang, welches die Combination 1c besitzt und eine ziemlich beträchtliche Zahl, nämlich 12.5 %, welche die Comb. 2c haben.

Somit erklärt sich das häufige Vorkommen von Sprottcombinationen bei jungen Schleiheringen aus ihrer Entwicklung.

Das dieselben beim erwachsenen Kieler Winterhering viel seltener gefunden werden, lässt sich, wenn nicht etwa Fehler ins Spiel kommen, nur durch die Annahme verständlich machen, dass während des Jugend- und Mittelstadiums noch kleine, fast unmerkliche Abänderungen der Flossenstellung stattfinden, welche zur Elimination jener Combinationen führen.

Nach den mitgetheilten Thatsachen finde ich mich zu folgendem Satze berechtigt:

Die für den Ostseehering charakteristischen Combinationen 2b, 3b, 3c entstehen, indem der junge Hering in der Weise über das Sprottstadium hinausgeht, dass die Rückenflosse um ein bedeutendes weiter nach vorne, die Bauchflosse um wenig weiter nach hinten rückt.

Wie entstehen nun aber die für den Nordseehering charakteristischen Combinationen 1a, 1b, 2a, die auch in der Ostsee bei c 20 % der erwachsenen Thiere gefunden werden?

Leider hatte ich bis jetzt keine Gelegenheit, das Larvenstadium von Nordseeheringen zu untersuchen, so dass ich hier ganz auf hypothetischem Boden stehe.

Zunächst lässt sich mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass auch die Nordseeheringe der untersuchten Gegenden in der ersten Hälfte ihres Larvenstadiums jene Stellungen der Rücken- und Bauchflosse haben werden, welche durch die Formel − 3 c, − 2 d etc. ausgedrückt sind. Ich folgere dies daraus, dass die Combinationen 1a, 1b und 2a ja auch bei Ostseeheringen vorkommen und diese offenbar sämmtlich jene Stadien durchmachen.

[1]) In Fig. 5 sind durch zwei Pfeile die beiden verschiedenen Richtungen der Flossenverschiebung angedeutet.

Dies zugegeben, wäre die nächste Vermuthung, auf die man kommen könnte, dass der Nordseehering weiterhin auch das Sprottstadium durchmache. Aus der Combination 1c würden dann 1a und 2a dadurch entstehen, dass die Rückenflosse zurückbliebe, während die Bauchflosse von c aus nach hinten rückend bis zur Stellung a gelangte. Die Uebergangscombination wäre 1b und diese müsste beim jungen Nordseehering dieselbe Rolle spielen, wie 2c beim Ostseehering. Beide Varietäten würden also von einem gemeinsamen Ausgangspunkt insofern nach zwei verschiedenen Richtungen divergiren, als beim Nordseehering vorzugsweise die Ventr., beim Ostseehering die Dors. eine Aenderung ihrer Stellung erführe.

Wir werden bald sehen, dass die Entwicklung der Combinationen 1a, 1b und 2a noch auf eine andere, als diese scheinbar so natürliche Weise gedacht werden kann. Es ist sogar wahrscheinlich, dass der Nordseehering oder der Hering der *var. a* niemals das Sprottstadium durchmacht. Ich will diese Frage in dem folgenden Abschnitt besonders behandeln und zugleich eine Vermuthung über die Ursache des Varietätenunterschiedes aussprechen. Vorher fasse ich noch ein aus den bisherigen Erörterungen unzweifelhaft hervorgehendes Resultat in folgendem Satze zusammen:

Die Uebergangsperiode vom Larven- zum Jugendstadium ist diejenige Zeit, in welcher die Varietätenunterschiede sich herausbilden.

4. Muthmaassliche Ursache der Varietätenunterschiede.

In dem letzten Abschnitt der Voruntersuchung habe ich bereits eine eigenthümliche, unzweifelhaft der Gattung Clupea angehörige Larvenform beschrieben, welche im März bis Mai in der Kieler und Eckernförder Bucht beobachtet wird. (cfr. Fig. 7). Ihr augenfälligster Unterschied von den Larven der Schlei ist, dass sie eine Grösse erreicht, bei welcher die letzteren das Larvenstadium bereits verlassen und die definitive Heringsgestalt angenommen haben. Ausserdem sind aber noch Differenzen in andern Eigenschaften vorhanden, vor allem auch in der relativen Stellung der Rücken- und Bauchflosse.

Die Art dieses Unterschiedes wird aus der folgenden XI. Tabelle ersichtlich. In derselben sind 10 grosse, in Eckernförde gefangene Larven und 16 kleine aus der Schlei in der Weise neben einander gestellt, dass Thiere von annähernd gleicher Länge gegenüberstehen. Mehr als die letzte Hälfte der Schleiheringe befindet sich bereits auf dem Uebergangsstadium zwischen Larve und Hering, die 10 aus Eckernförde sind sämmtlich Larven.

XI. Tabelle

zur Vergleichung der Larven von Eckernförde und aus der Schlei auf die Stellung der Flossen.

Eckernförde.					Schlei.				
Nr.	Totallänge mm.	Index der Dors.	Index der Ventr.	Formel der Flossenst.	Nr.	Totallänge mm.	Index der Dors.	Index der Ventr.	Formel der Flossenst.
1	29.0	1.75	—	− 3	1	29.0	1.84	2.21	− 2 d
2	29.0	1.75	—	− 3	2	29.0	1.94	2.13	− 1 c
					3	31.8	1.99	2.10	0 b
3	32.2	1.78	—	− 2	4	32.0	2.00	2.13	0 c
4	32.7	1.87	—	− 2	5	35.8	2.13	2.14	1 c
					6	37.0	2.17	2.16	1 b
					7	38.0	2.19	2.08	2 b
					8	38.5	2.09	2.02	1 a

Eckernförde.					Schlei.				
Nr.	Totallänge mm.	Index der Dors.	Index der Ventr.	Formel der Flossenst.	No.	Totallänge mm.	Index der Dors.	Index der Ventr.	Formel der Flossenst.
5	39.0	1.86	2.05	– 2 b	9	39.0	2.09	2.06	1 b
					10	39.0	2.08	2.15	1 c
					11	39.2	2.18	2.10	2 b
					12	39.4	2.09	2.00	1 a
6	39.5	1.83	2.08	– 2 b	13	39.5	2.18	2.18	1 c
7	41.3	1.99	2.04	– 1 a	14	42.0	2.21	2.10	2 b
8	42.0	1.88	2.00	– 1 a	15	42.0	2.20	—	2
9	42.5	1.90	2.02	– 1 a	16	43.2	2.16	2.11	1 b
10	44.0	1.91	2.10	– 1 b					
Mittel		1.84	2.05	– 2 b			2.09	2.11	1 b

Die Zusammenstellung zeigt, dass bei den Eckernförder Thieren die Rückenflosse viel weiter nach hinten steht. Sie hat in keinem Falle die Stellung –1 überschritten, selbst nicht bei Individuen, die bereits mehr als 40 mm. messen. Bei Schleilarven gleicher Grösse hat die Dors. bereits die Stellungen 1 und 2 erreicht. Die Bauchflosse hat dagegen bei beiden Larvenformen annähernd dieselbe Stellung; vielleicht steht sie bei den Eckernförder Exemplaren etwas weiter nach hinten.

Bei bloss äusserlicher Betrachtung der Thiere tritt dieser auffallende Unterschied wegen der verschiedenen Grösse beider Formen nicht deutlich hervor. Derselbe Mangel haftet auch an den Fig. 6 und 7, welche nach einem Eckernförder Exemplar von 41 mm. und einem aus der Schlei von 30 mm. Totallänge angefertigt sind. Die Messung ergiebt für ersteres die Formel –1c, für das letztere od. [1])

Höchst beachtenswerth ist, dass Individuen verschiedener Grösse von beiden Formen gefunden werden können, welche in der Combinationsformel fast oder ganz übereinstimmen. Fig. 6 und 7 stehen sich z. B. sehr nahe. Diese Beobachtung bestärkt mich noch mehr in dem Glauben, dass die Eckernförder Larven wirklich Heringsbrut sind. Vielleicht sind sie die Nachkommen einzelner frühreifer Heringe der Kieler und Eckernförder Bucht, welche bereits im Februar resp. März laichen und zwar im Salzwasser, während das Gros später zur Ausübung des Fortpflanzungsgeschäftes das Brackwasser der Schlei aufsucht.

Alle diese einzelnen Momente zusammengefasst führen mich zu folgendem hypothetischen Schluss.

Wenn der junge Hering der Ostsee aus irgend welchem Anlass noch bis zu einer Grösse von 40 mm. die schlanke, durchsichtige Larvengestalt beibehält, so unterbleibt das Vorrücken der Dors., während sich die Ventr. in gewöhnlicher Weise nach hinten verschiebt.

Denken wir uns nun, solche Larven treten in das Uebergangs- und endlich in das definitive Heringsstadium ein, so ist es sehr wahrscheinlich, dass sie nach Erlangung des letzteren von den möglichen Combinationen vorzugsweise 1 a, 1 b und 2 a zeigen werden, d. h. dass sie den Charakter der in der Nordsee vorherrschenden *var. a* annehmen. Die Bauchflosse nämlich, welche die extreme Stellung in den meisten Fällen bereits erreicht hat, wird nicht viel weiter nach hinten rücken können. Die Dors. wird dagegen noch weiter nach vorne gehen, von –1 auf 0, 1, höchstens 2. Die Stellung 3 dürfte sie dagegen höchst selten erreichen, weil dann die Combination 3 a resultiren würde, ein Charakter, der bei allen Heringen sehr selten ist.

Diese ganze hypothetische Entwicklung könnte vor sich gehen, ohne dass der Hering jemals den Charakter des Sprotts (1 c oder 2 c) besässe. Nur 1 b würde bei einer grösseren oder geringeren Individuenzahl auftreten.

[1]) Die beiden Zeichnungen erheben nur in so weit auf Genauigkeit Anspruch, als die Körperdimensionen mit möglichster Sorgfalt gemessen worden sind. Die Form des Kiemendeckelapparats konnte nicht genau wieder gegeben werden, da mir nur Spiritusexemplare zu Gebote standen.

Durch Combinirung aller dieser Verhältnisse kann man nun auf die Vermuthung kommen, dass die Eigenthümlichkeiten der *var. a* daher rühren, dass der junge Hering bis zu einer bedeutenderen Grösse auf dem Larvenstadium verweilt, als die *var. b*.

Die letzten Ursachen eines solchen Zurückbleibens aufzufinden, dazu ist einstweilen geringe Hoffnung. Dass bedeutende Differenzen in der Dauer der Entwicklung beim Hering möglich sind, ist nach den neuesten, an einem andern Orte dieses Berichts niedergelegten Beobachtungen sicher. Ebenso klar aber scheint es, dass Temperaturdifferenzen hierauf keinen Einfluss besitzen, wobei freilich noch nicht ausgemacht ist, dass sie auch auf das ausgeschlüpfte Thier ohne Wirkung bleiben.

Wäre die eben ausgesprochene Vermuthung richtig, so liegt es nahe, die schon so früh im Jahre auftretenden Eckernförder Larven für die Brut von Kieler Heringen zu halten, die gelegentlich früher und isolirt von der grossen Masse statt in der Schlei in der Kieler und Eckernförder Bucht ihre Eier ablegen. Herangewachsen würde diese Brut dem übrigen Schwarm sich zugesellen und jene 20 % bilden, welche in der Stellung ihrer Flossen mit der grossen Mehrzahl der Nordseeheringe übereinstimmen.

Wie dem aber auch sein mag, jedenfalls wird es von Interesse sein, die hier vorgebrachten Thatsachen mit dem Bericht des Herrn Prof. KUPFFER zu vergleichen, besonders mit der dort mitgetheilten Untersuchung BOECK's über die Entwicklung des norwegischen Frühjahrsherings (l. c. p. 32). Dieser soll erst am 24. Tage und in einer Grösse von 10 mm. aus dem Ei schlüpfen, während in der Schlei und im grossen Belt nach den Beobachtungen der Commission die meisten Heringe am 7. Tage und erst 5.3 mm. lang geboren werden.

Somit ergiebt sich hier eine Verknüpfung zweier ganz unabhängiger Untersuchungsreihen, einer rein systematischen und einer biologischen, die nur dazu ermuntern kann, auf dem betretenen Wege weiter vorzudringen.

5. Der Werth des gewonnenen Resultats.

Da die Methode meiner Untersuchung eine rein statistische ist, so wird gegen den Werth ihres Resultats beständig der Einwand erhoben werden können, dass die Zahl der verglichenen Individuen zu klein sei. Mir fällt desshalb die Aufgabe zu noch auf andere Weise und anderen Gebieten Stützpunkte für den Werth der gefundenen Varietätenunterschiede zu suchen. Ich habe hierzu zwei verschiedene Versuche gemacht.

1. Offenbar würde ich für die Bedeutung der Varietätenunterschiede eine Stütze von grösstmöglichem Werth gefunden haben, wenn mir der Nachweis gelänge, dass eine bestimmte Stellung der Flossen eine bestimmte physiologische Bedeutung für den Hering hätte. Ich muss hier aber meine gänzliche Unwissenheit offen eingestehen. Das einzige, was ich für eine allgemeine physiologische Bedeutung der Flossenstellung vorbringen kann, sind indirekte Beweise aus der Entwicklungsgeschichte und Morphologie.

Was die erstere, die Ontogenie, betrifft, so sind die hier entscheidenden Thatsachen schon bekannt. Die Unterschiede, welche zwischen Sprott und Hering im Flossencharakter existiren und die Beziehung dieser Unterschiede zur individuellen Entwicklung bieten in der That einige Bürgschaft für den physiologischen Werth des betreffenden Merkmals.

Auf dem Gebiet der Morphologie habe ich eine breitere Basis für die Würdigung der Flossenstellung dadurch zu gewinnen gesucht, dass ich sämmtliche 61 Species der Gattung Clupea, die von GÜNTHER in dem Catalogue of the fishes in the British Museum vol. VII, p. 415—451 aufgeführt werden, unter einander auf die Stellung ihrer Flossen verglich.

Ich habe früher gezeigt, das GÜNTHER's Diagnosen der beiden bekanntesten Arten der Gattung Clupea, nämlich von Clupea harengus und Clupea sprattus, auf nicht mehr denn 10 % aller Individuen passen. Ohne einen directen Gegenbeweis muss man danach annehmen, dass die übrigen nach derselben Methode gebildeten Beschreibungen sich ebenso verhalten. Somit wird das thatsächliche Material, welches jene 61 Diagnosen geben, ein für den vorliegenden Zweck sehr ungenügendes sein. Im günstigsten Falle geben sie uns von 6—8 % aller derjenigen heringsartigen Thiere eine ausreichende Beschreibung, welche in den bis jetzt untersuchten Gegenden der Erde sich aufhalten.

Um mir die ziemlich unbestimmten Ausdrücke GÜNTHER's über die Flossenstellung in meine Ausdrucksweise einigermaassen übersetzen zu können, habe ich den geringen Vorrath ausländischer Clupea-Arten des Kieler Museums nach meiner Weise untersucht.

Mit einiger Sicherheit lassen sich nun folgende Sätze aufstellen:

1. Die Unterschiede in den Stellungen der Rücken- und Bauchflosse spielen in der Gattung Clupea eine wichtige Rolle.

2. Die für den Sprott charakteristischen Combinationen finden sich bei keiner andern Clupea-Art. Die einzige Ausnahme bildet vielleicht die sehr unvollkommen bekannte Art Clupea arcuata von Patagonien.

3. Die für die Art Clupea harengus charakteristischen Combinationen lassen sich ebenfalls bei keiner andern Art mit Sicherheit wiederfinden.[1]) Die Combination 3 a wenigstens scheint etwas dem Hering durchaus eigenthümliches zu sein.

4. Die grösste Mehrzahl aller Angehörigen der Gattung Clupea schliesst sich dagegen in der Weise an Clupea harengus an, dass die Dors. noch weiter nach vorne gerückt ist, an Clupea sprattus in so fern, als die Ventr. weiter nach vorne steht. Es finden sich die Combinationen 4 d, 5 e, 6 e, 7 e, 8 f, 8 g, etc. Die sehr selten bei Clupea harengus beobachtete Combination 4 c (cf. VII. Tabelle No. 289 und 290) vermittelt die Verbindung.

5. Eine absonderliche Stellung nimmt die an der Ostküste Nordamerikas vorkommende Art Clupea menhaden ein. Bei ihr finde ich die Combinationen 2 d und 3 d. Letztere habe ich auch viermal bei jungen Schleiheringen gefunden (VII. Tabelle No. 254, 260, 267 und 268.) Diese Combinationen vermitteln eine höchst eigenthümliche Verbindung zwischen Sprott, Hering und der Gattung Engraulis, für welche (E. encrasicholus) Combinationen wie 2 g charakteristisch sind.

Ich bemerke noch, dass GÜNTHER die Species Clupea pilchardus nach Verschiedenheiten der Flossenstellung, die freilich ganz unbestimmt ausgedrückt sind, in zwei geographische Varietäten, sardina und pilchardus trennt.

Diese Resultate der Vergleichung der 61 Species liefern mir, wie ich glaube, eine Stütze dafür, dass wirklich die Stellungen der Rücken- und Bauchflosse für das Leben des Herings bedeutungsvolle Eigenschaften sind. Ist dies aber der Fall, so werden wahrscheinlich die Varietätenunterschiede durch differente Lebensbedingungen an verschiedenen Localitäten hervorgerufen sein.

Man kann dieser Argumentation den Vorwurf machen, dass sie zu viel Theoretisches enthalte. Ich gebe dies zu, bin aber der Ansicht, dass eine Theorie, wie diese, in keiner Weise schädlich, viel eher nützlich ist und zwar deshalb, weil sich sehr gut die Möglichkeit absehen lässt, sie durch eine exacte physiologische Untersuchung zu beweisen oder zu widerlegen. Gerade darin, dass sie zu einer solchen Prüfung auffordert, liegt ihr methodischer Werth.

Um vieles unsicherer und gewagter dagegen würde etwa folgender im Sinne der Descendenztheorie aus meinen Beobachtungen gezogener Schluss sein:

„Der Charakter der Flossenstellung muss lange Zeit hindurch in der Gattung Clupea einer Wandlung nach verschiedenen Richtungen hin unterworfen gewesen sein. Auch jetzt noch gehen solche Wandlungen innerhalb einer Art vor sich und geben zur Bildung von Varietäten Veranlassung, die nicht durch die Art, sondern nur durch den Grad ihrer Unterschiede von echten Species sich unterscheiden. Der Modus dieser Vorgänge lässt sich aus der Ontogenie des Herings wieder erkennen."

Die Möglichkeit diese Theorie zu beweisen oder zu widerlegen, lässt sich einstweilen gar nicht absehn; höchstens ist Aussicht da für ihre Richtigkeit oder Unrichtigkeit eine grössere oder geringere Summe von Wahrscheinlichkeiten vorzubringen. Und auch diese würden zum bei weitem grössten Theil ganz andern Gebieten der Zoologie entnommen werden.

Somit begnüge ich mich anstatt von der Morphologie auf die Descendenz zu schliessen, mit einem Schluss von der Morphologie auf die Physiologie.

2. Den zweiten Versuch, den Werth der gefundenen Varietätenunterschiede zu stützen, habe ich dadurch gemacht, dass ich die statistische Untersuchungsmethode auch bei andern Fischgattungen und Arten anwandte. Die Ergebnisse dieser an c. 20 Fischarten aus 9 Genera ausgeführten Studien werde ich an einem andern Orte ausführlich mittheilen, hier beschränke ich mich darauf kurz ein Resultat einer einzigen dieser Untersuchungen mitzutheilen. Dieselbe betrifft die Gattung Gasterosteus, vorzüglich den gemeinen, dreistachlichen Stichling, Gast. aculeatus.

Es ist wohl ziemlich allgemein bekannt, dass der gemeine Stichling in zwei Varietäten auftritt, welche oft getrennt an verschiedenen Localitäten, oft nebeneinander an demselben Orte beobachtet werden. Beide Varietäten sind unter den Namen Gast. trachurus und Gast. leiurus von manchen Autoren als besondere Arten beschrieben worden. Die var. trachurus ist ausgezeichnet durch eine vollständige Bepanzerung des Körpers; derselbe ist an den Seiten vom Kopf bis zur Schwanzflosse mit knöchernen Schildern bedeckt. Der var. leiurus fehlen dagegen diese Schilder an dem grössten Theil des Hinterkörpers. Trachurus ist ausserdem im Durchschnitt grösser und mit längern und kräftigeren Stacheln versehen, als leiurus. Bei der letztern Form können die Stacheln, sowohl die auf dem Rücken, wie die am Bauche, sehr kurz sein; solche Individuen sind unter dem Namen G. brachycentrus als besondere Art beschrieben worden.

[1]) Die Arten Clupea mirabilis, pontica und caspia, die von GÜNTHER l. c. als verwandt mit Clupea harengus aufgeführt werden, sind so unvollständig bekannt, dass sie einstweilen nicht in Betracht kommen können.

Manche haben die Unterschiede in der Bepanzerung als Winter- und Sommerkleid aufgefasst, eine Ansicht, die jedoch durch die einfachste Beobachtung völlig widerlegt wird. Vielmehr stellt sich schon bei einer oberflächlichen Prüfung der Litteratur über das Vorkommen des Stichlings und wenigen eignen Beobachtungen als unabweisbar heraus, dass man es in den Formen trachurus und leiurus mit geographischen Varietäten zu thun hat.

GÜNTHER [1]) ist der erste gewesen, der die Ansicht aussprach, dass die Form trachurus mehr dem Norden von Europa und Nordamerika, die kleinere Form leiurus vorzugsweise dem Süden angehöre. Beide sind durch vollständige Mittelformen (G. semiarmatus und semiloricatus) mit einander verbunden. — Als ich selbst im Lauf von Untersuchungen, die ich zu meiner Orientirung über einige descendenztheoretische Fragen anstellte, auf die Stichlingsfrage einging, gewann ich die Ueberzeugung, dass man es weniger mit einer nördlichen und südlichen Form, als vielmehr mit Varietäten des Salz- und Süsswassers zu thun hat. Auch in Skandinavien und England ist nämlich die Form leiurus nicht selten, wird aber immer nur im Süsswasser in grösserer Zahl gefunden. Anderseits wird als die im Salzwasser an den Küsten der Nord- und Ostsee, sowie des atlantischen Oceans weitaus vorherrschende Form die var. trachurus übereinstimmend von allen Autoren angegeben, welche Fischfaunen engerer Gebiete studirt haben.

Im Mittelmeer kommt der Stichling nicht mehr vor, weiter südlich nur noch in einigen süssen Gewässern Algiers. Hieraus und aus der grössern Ausdehnung der Meeresküste im Norden erklärt sich, dass die Form trachurus, die sich bis zu den Küsten Grönlands und des weissen Meeres ausdehnt, als eine mehr nördliche Varietät erscheint.

Für meine Auffassung spricht auch der Umstand, dass der Stichling an der südlichsten Grenze seines Verbreitungsbezirks nicht nur ausschliesslich im Süsswasser, sondern auch in einer Form auftritt, welche als Gast. brachycentrus die Eigenthümlichkeiten der var. leiurus, Nacktheit des Körpers, Kürze der Stacheln und geringe Grösse, in extremer Ausbildung zeigt und sich am weitesten von dem G. trachurus der Nord- und Ostsee entfernt.

Die Unterschiede zwischen zwei ausgesucht verschiedenen Stichlingen, von denen der eine beispielsweise aus der Kieler Bucht, der andere aus dem Süsswasser Italiens stammt, sind sehr bedeutend in Grösse, Körperform, Bepanzerung, Stachellänge u. s. w. Sie gehen jedoch durch eine grosse Anzahl sehr verschiedener Zwischenformen aus geographisch in der Mitte liegenden Localitäten vollständig in einander über.

Eine genauere Prüfung dieser interessanten Verhältnisse schien mir sehr geeignet, einiges Licht auf den Werth der beim Hering gefundenen Varietätenunterschiede zu werfen. Es war nämlich in diesem Falle möglich mit verhältnissmässig geringer Mühe eine viel grössere Anzahl von Individuen auf ähnliche Weise, wie die Heringe, unter einander zu vergleichen. Die unterscheidenden Varietätencharaktere, verschiedene Bepanzerung und Stachellänge, besonders die erstere, konnten ihrer Grösse nach schon durch einfache Ocularinspection ziemlich gut bestimmt werden. Weiter kam hinzu, dass eine hohe physiologische Bedeutung so charakteristischer und hervorragender Eigenschaften des Stichlings, wie Bepanzerung und Stacheln, kaum geläugnet werden konnte.

Sehr beachtenswerth war es ferner, dass der kleine neunstachliche Stichling, Gast. pungitius, ebenfalls in zwei Varietäten auftritt, einer grössern mit knöcherner, aus Schildern bestehender Leiste am Schwanze und einer kleinern ohne diese Leiste. Von diesen ist die stärker bepanzerte im Meere, die schwächere Form im Süsswasser vorherrschend. Auch Fischarten aus ganz andern Familien, die sich sonst sehr gleichen und von denen die eine im Meere, die andere im Süsswasser lebt, unterscheiden sich nicht selten dadurch, dass die Meerform eine viel stärkere Bewaffnung des Körpers besitzt. Dies Verhältniss besteht z. B. zwischen dem mächtig bestachelten Cottus scorpius der Nord- und Ostsee und dem im Süsswasser lebenden, fast ganz stachellosem Cottus gobio oder Kaulkopf.

Ich habe bis jetzt ca. 12,000 Stichlinge sehr verschiedener Gegenden verglichen. Die grösste Mehrzahl sind Stichlinge aus der Kieler Bucht und mit derselben in direkter Communication stehender Gräben des Kieler Stadtgebiets.

Die herrschende Form ist hier trachurus, wozu ich alle Individuen mit vollständiger Bepanzerung rechne; sie bilden c. 90 % der Gesammtsumme. Die übrigen 10 % zeigen Lücken in der Bepanzerung. Dabei sind die leisesten Abstufungen vorhanden von Individuen, denen nur eine kleine Panzerplatte auf einer Seite fehlt bis zu solchen, welche beiderseits vollständige leiuri sind. Die letztern sind jedoch bei weitem in der Minderzahl.

In der relativen Länge der Stacheln bestehen ähnliche Variationsverhältnisse. Die Mehrzahl aller Individuen hat lange, starke Stacheln. Sehr selten sind die Stacheln so kurz, wie bei der südeuropäischen Form brachycentrus. Alle Variationen sind durch Mittelformen mit der herrschenden Varietät verbunden.

Ausser diesen Variationen in Bepanzerung und Stachellänge, deren Verhältniss zu einander also ein ganz ähnliches ist, wie dasjenige der beiden Heringsformen an derselben Localität, finden sich nun noch solche

[1]) Catalogue of the fishes in the British Museum. Vol. I.

Individuen, welche eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem neunstachlichen Stichling, G. *pungitius*, anbahnen. Es sind dies Thiere mit 4, statt mit 3 Stacheln, die c. $^1/_2$—1 % der Gesammtmasse bilden. Die Stachelzahl bei G. *pungitius* variirt von 8—12; wir haben hier also eine offenbare convergirende Variation der beiden Species. Endlich kommen auch Thiere vor, welche statt 3 Stacheln deren nur zwei besitzen, indem ein Stachel in Folge eines Hindernisses nicht zur Entwicklung kam. Ihre Zahl beträgt nicht mehr wie $^1/_2$—1 % der Gesammtsumme.

Verschiedene, fast monströs zu nennende Abweichungen in der Form und Befestigungsweise der Stacheln finden sich regelmässig, jedoch nicht viel über 1 %. Beiläufig bemerkt habe ich monströs zu nennende Abweichungen beim Hering bis jetzt nur zweimal gefunden. Die Abweichung bestand einmal in einer abnormen Verkürzung der Längsachse des Kopfes, das anderemal fehlten beide Bauchflossen gänzlich.

Die 7500 nachstehend gruppirten Stichlinge aus der Kieler Bucht habe ich nun in einzelnen Parthien, welche zu verschiedenen Zeiten in den Jahren 1873 bis 76 gefangen wurden, für sich untersucht und gefunden, dass der Procentsatz der einzelnen Variationen in der Weise schwankt, wie es die Tabelle angiebt.

Heimath.	Zahl	var. trachurus	var. leiurus etc.	mit 4 Stacheln
Kieler Hafen Nov. 75.	2250	92.0 %	8.0 %	0.6 %
Kieler Hafen Febr. 76.	3428	88.6 %	11.4 %	0.5 %
Kieler Hafen Mai-Juni 76	465	89.3 %	10.7 %	1.1 %
Kiel, Süsswasser März 76.	1056	91.5 %	8.5 %	1.1 %
	250	89.2 %	10.8 %	
Kieler Hafen 1873.	90	97.8 %	2.2 %	0.0 %

Die Differenz in den Procentverhältnissen ist offenbar eine sehr geringe, sobald nicht unter 250 Individuen untersucht sind. Sie kann dagegen grösser werden, wenn man noch weniger vergleicht, wie die Untersuchung der kleinen Parthie von 90 Individuen zeigt. Während in ihr nur 2 % Abweichungen in der Bepanzerung vorkamen, habe ich es anderseits gehabt, dass ein nächstes Hundert deren 15 % und mehr aufzuweisen hatte. Niemals aber habe ich 100 Stichlinge aus der Kieler Bucht verglichen, ohne eine Abweichung in der Bepanzerung zu finden, oder selbst eine noch kleinere Parthie untersucht, in der etwa die Form *leiurus* die herrschende gewesen wäre. Anderseits habe ich einmal 360 Stichlinge verglichen, ohne einen einzigen 4- oder 2-stachlichen zu finden. Eine andre gleich grosse Parthie enthielt dann aber eine um so grössere Menge.

Aus Mangel an auswärtigen Verbindungen ist es mir bis jetzt nicht möglich gewesen mehr als 4—500 Stichlinge aus dem Süsswasser Deutschlands zu untersuchen. Ich finde unter ihnen, sowohl bei Thieren aus dem Gebiet der Niederelbe, wie bei solchen aus dem Main die Form *leiurus* weitaus vorherrschend. *Trachurus* findet sich gar nicht unter meinen Exemplaren, dagegen eine Anzahl Mittelformen zwischen *leiurus* und *trachurus* in ungefähr demselben Procentsatz, in welchem die Abweichungen von *trachurus* in der Kieler Bucht gefunden werden. Also zeigen auch in der so interessanten Umkehrung der Procentsätze der neben einander existirenden Varietäten Hering und Stichling grosse Aehnlichkeit miteinander.

Dieser kurze Auszug aus meinen Untersuchungen der Gattung *Gasterosteus* wird genügen, folgenden für die vorliegende Untersuchung wichtigen Schluss zu ziehen.

Das Wesen einer sog. Localform oder geographischen Varietät kann nur durch die Untersuchung vieler Individuen, womöglich über 100, erkannt werden und besteht in der Coexistenz verschiedener, durch Mittelformen verbundener Variationen, die in annähernd constantem Procentverhältniss die Gesammtsumme zusammensetzen.

Wendet man diesen Schluss als Probirstein des Werthes der von mir aufgestellten Heringsvarietäten an, so ergiebt sich, dass die Methode ihrer Auffindung die rechte, dass aber die Zahl der untersuchten Individuen noch zu gering ist. Wenn erst von jeder der 6—7 Localformen, die ich bis jetzt berücksichtigt habe, 2—300 Thiere aller Alterstufen verglichen sein werden, dann wird das Resultat, wie ich glaube, durch weitere Beobachtungen nur noch unwesentliche Aenderungen erfahren.

Mit vereinten Kräften wird diese nothwendige Arbeit leicht gethan sein.

III.

Varietätenunterschiede
in der Combination von vier Merkmalen.

So wenig wie das Wesen einer Species an einem einzigen Charakter erkannt wird, so wenig bei einer Varietät. Wir wissen, das wichtige Eigenschaften mancher Thiere und Pflanzen in Correlation stehen; daher wird man a priori zu der Annahme neigen, dass mit einem wirklichen Varietätenunterschied in einem Merkmal auch Differenzen in andern Theilen des Körpers verbunden sind. Gelingt es dieselben aufzufinden, so wird der Werth des bis jetzt gewonnenen Resultats nur wachsen können.

1. Wie aus den unten folgenden sieben Tabellen (XII.—XVIII.) ersichtlich ist, unterscheiden sich Ost- und Nordseeheringe, oder besser die *var. a* und *b*, in der That noch in einem dritten specifisch wichtigem Merkmal, nämlich in der Stellung des Afters, deutlich von einander. Endlich scheinen auch in einem vierten Merkmal, nämlich der Länge der Analflosse [1]), kleine Differenzen vorhanden zu sein.

Ich beginne mit dem ersten und wichtigsten dieser beiden Charaktere und theile den gesammten Variationsumfang desselben beim Hering in folgende drei Abschnitte:

A. I. 1.46—1.50
II. 1.51—1.55
III. 1.56—1.61

1.46 bezeichnet die äusserste Stellung des Afters nach hinten, 1.61 die extreme Stellung nach vorne. Jeder der drei Abschnitte hat bei einem Hering von 230 mm. Totallänge eine Grösse von c. 5 mm.

Bei Nordseeheringen steht nun der After durchschnittlich weiter nach hinten, als bei Ostseeheringen. Dort sind I und II die vorherrschenden Stellungen, hier II und III. Die Hälfte der Sprotte schliesst sich mit der Stellung III an den Ostseehering an, die andere Hälfte geht über diesen hinaus und hat die Indices IV und V.

Der zweite Charakter, die Länge der Basis der Anale, variirt nach der III. Tabelle von 12.5—8.5, welche Zahlen die Totallänge bezeichnen, wenn die Dimension selbst = 1 gesetzt wird.

Im vorliegenden Fall sehe ich mich jedoch genöthigt, diese bisherige Art, den Index zu bestimmen, aufzugeben, dafür die Totallänge T = 1000 zu setzen und den Werth der Dimension durch eine ganze, zwei oder dreistellige Zahl auszudrücken. Ich erhalte dann eine Variation von 80—118.

Schon früher habe ich angedeutet, dass die letztere Methode, den Index zu bestimmen, genauer ist, als die andere. Der wahre Grund dafür ist folgender.

Soll eine relative Maassbestimmung völlige Brauchbarkeit für meine Zwecke besitzen, so muss das Verhältniss der absoluten Grösse der Dimension zu ihrem Index ein constantes sein, vorausgesetzt, dass T unverändert bleibt. Dies wird erreicht, wenn man den Index nach der Gleichung T : 1000 = An : x berechnet. Dann ist bei constantem T auch $\frac{An}{x}$ constant.

Berechnet man dagegen, wie ich bisher gethan, den Index nach der Gleichung $x = \frac{T}{An}$ so ist $\frac{An}{x} = \frac{T}{x}$ eine variable Grösse. Nur innerhalb enger Grenzen kann man sie ohne grossen Fehler als constant betrachten und das auch nur dann, wenn An sehr gross, also der Index sehr klein ist.

Die Bedeutung des constanten Verhältnisses $\frac{An}{x}$ liegt darin, dass bei gleichbleibender Totallänge jeder Zunahme der absoluten Grösse der Dimension eine proportionale Zunahme des Index entspricht. Wo dies, wie bei der bisherigen Indexberechnung, nicht der Fall ist, sind demnach auch die einzelnen Abschnitte des Variationsumfanges niemals einander völlig gleichwerthig. Da jedoch die Dimensionen D, V und A gross und ihre Variation verhältnissmässig gering, so sind die Fehler minimal, wenigstens innerhalb der drei ursprünglichen Abtheilungen. Dagegen ist die Länge der Analflosse eine sehr kleine und variable Dimension, so dass die Fehler der alten Methode zu gross werden.

Somit erhalte ich folgende drei, völlig gleichwerthige Abtheilungen:

An. A. 80—92
B. 93—105
C. 106—118
D. 119—131 etc.

[1]) In der Folge werde ich mit den Abkürzungen T, D, V, A, An, Ds der Reihe nach bezeichnen: die Totallänge, den Index der Rückenflossenstellung, der Bauchflossenstellung, der Lage des Afters, der Länge der Basis der After- und Rückenflosse. K_2 ist die Zahl der Kielschuppen zwischen Ventr. und After.

Der Umfang jeder Variationsstufe beträgt bei einem Hering von 230 mm. c. 3 mm., d. i. 13 % der mittleren Länge der Afterflosse.

Diese Eintheilung ist absichtlich so getroffen, dass die Grösse der Dimension von A bis C zunimmt, während bei den drei Dimensionen D, V, A das Umgekehrte der Fall ist.

Die Gruppirung der Individuen in diese Abtheilungen zeigt nun, dass bei Nordseeheringen die Länge der Afterflosse durchschnittlich ein wenig kleiner ist, als beim Ostseehering; dort sind A und B die vorherrschenden Formeln, hier B und C. Fast $^1/_3$ der Sprotte schliessen sich mit C an den Ostseehering an, die andern gehen mit D und E über ihn hinaus. Diese Differenzen sind jedoch so gering und der untersuchten Exemplare so wenig, dass sie einstweilen nur geringen Werth für die Unterscheidung der grossen Gruppen haben, welche ich *var. a* und *var. b* nenne. Gleichwohl berücksichtige ich den Charakter der Analflossenlänge, weil er für die Unterscheidung einiger beschränkterer Localformen, z. B. des Korsörer Vollherings, von Bedeutung und überhaupt ein wichtiges specifisches Merkmal des Herings ist.

Somit hätten wir unverkennbare Varietätenunterschiede in der Dimension A und zweifelhafte in An nachgewiesen.

Es ist aber leicht einzusehen, dass wir damit noch Nichts über die thatsächliche Combination der eben entdeckten mit den früher gefundenen Unterschieden wissen. Haben wirklich alle Nordseeheringe mit den charakteristischen Flossenstellungen 1a, 1b, 2a auch zugleich die Formeln I, II, oder A, B? Ist es nicht denkbar, dass die 20 % Heringe, die in der Nordsee einheimisch sind, aber die Merkmale des Ostseeherings in der Stellung ihrer Flossen besitzen, in den beiden andern Eigenschaften diejenigen Formeln zeigen, welche wir als vorwiegend bei den Nordseeheringen kennen gelernt haben? Könnte man in einem solchen Falle überhaupt noch von Varietätenunterschieden sprechen?

Offenbar hängt von der Beantwortung dieser wichtigen Fragen der ganze Werth meiner Untersuchung ab. Dieselben werden entschieden, sobald man bei jedem einzelnen Hering die Combinationsformeln für alle vier Merkmale berechnet.

Diese Arbeit ist in den folgenden Tabellen bei 118 Heringen verschiedener Gegenden und bei 13 Sprott und einigen Eckernförder Larven ausgeführt. Mit Bedauern gestehe ich, dass die Zahl der Individuen zu klein ist; dennoch halte ich das Resultat für ein beachtenswerthes.

XII.—XX. Tabellen über die Combination von vier Merkmalen bei Hering und Sprott.

XII. Heringe von Peterhead und Norwegen.

No.	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters		Afterflosse			Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
				Index	Formel	Index	Formel	Strahlen		
1	300	5.0	1 a	1.49	I	95	B	18	1 a I B	15
2	280	5.0	1 b	1.51	II	96	B	17	1 b II B	15
3 P.	273	5.0	2 a	1.51	II	91	A	16	2 a II A	15
4	265	5.1	2 a	1.47	I	90	A	17	2 a I A	15
5	250	5.0	1 a	1.52	II	92	A	18	1 a II A	15
6 N.	303	5.0	1 a	1.52	II	92	A	17	1 a II A	?
Mittel		5.0	1 a	1.50	I	92	A		1 a I A	

XIII. Vollheringe von Korsör.

No.	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters		Afterflosse			Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
				Index	Formel	Index	Formel	Strahlen		
1	290	5.1	2 a	1.49	I	100	B	18	2 a I B	14
2	290	5.2	2 a	1.48	I	89	A	17	2 a I A	14
3	285	5.3	2 a	1.50	I	106	C	19	2 a I C	15
4	278	5.0	2 a	1.50	I	97	B	17	2 a I B	15
5	277	5.2	3 a	1.53	II	100	B	—	3 a II B	14
6	275	5.1	2 a	1.50	I	98	B	18	2 a I B	14
7	274	5.2	3 b	1.55	II	90	A	—	3 b II A	14
8	272	5.1	2 b	1.57	III	99	B	18	2 b III B	15
9	271	5.0	2 b	1.56	III	90	A	16	2 b III A	13
10	266	5.2	2 a	1.52	II	93	B	—	2 a II B	14
11	265	4.9	2 a	1.52	II	103	B	17	2 a II B	13
12	265	5.1	3 a	1.55	II	103	B	18	3 a II B	14
13	265	5.0	2 a	1.50	I	93	B	18	2 a I B	14
14	265	5.3	2 b	1.54	II	99	B	18	2 b II B	15
15	265	5.0	2 a	1.51	II	95	B	18	2 a II B	14
16	263	5.1	1 b	1.54	II	95	B	17	1 b II B	16
17	252	5.2	2 a	1.54	II	85	A	16	2 a II A	15
18	241	4.9	1 a	1.47	I	93	B	17	1 a I B	14
19	224	5.0	3 c	1.60	III	98	B	16	3 c III B	14
20	220	5.2	3 b	1.53	II	97	B	17	3 b II B	15
21	214	5.0	2 b	1.55	II	98	B	17	2 b II B	14
22	213	5.0	2 a	1.53	II	108	C	18	2 a II C	14
23	213	5.2	2 a	1.51	II	103	B	17	2 a II B	15
Mittel	—	5.1	2 a	1.52	II	97	B	—	2 a II B	—

XIV. Reusenheringe von Korsör.

No.	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters Index	Abstand des Afters Formel	Afterflosse Index	Afterflosse Formel	Afterflosse Strahlen	Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
1	290	5.2	2 a	1.50	I	106	C	19	2 a IC	15
2	269	5.4	3 b	1.52	II	104	B	18	3 b IIB	14
3	262	4.9	1 a	1.51	II	106	C	19	1 a IIC	14
4	261	5.1	2 b	1.51	II	105	B	19	2 b IIB	13
5	260	5.0	2 b	1.52	II	100	B	17	2 b IIB	14
6	258	5.1	3 a	1.48	I	90	A	17	3a IA	15
7	253	5.2	2 b	1.51	II	117	C	18	2b IIC	14
8	242	5.0	3 b	1.53	II	95	B	17	3 b IIB	14
9	237	4.9	3 b	1.57	III	97	B	17	3 b IIIB	14
10	232	5.1	3 b	1.53	II	88	A	16	3 b IIA	14
11	175	5.0	2 c	1.54	II	100	B	18	2 c IIB	13
12	174	5.1	3 b	1.54	II	88	A	—	3 b IIA	14
Mittel	—	5.1	2 b	1.52	II	99	B	—	2 b IIB	—

XV. Kieler Winterheringe 1874/75.

No.	Totallänge. mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters Index	Abstand des Afters Formel	Afterflosse Index	Afterflosse Formel	Afterflosse Strahlen	Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
1	262	5.1	3 b	1.53	II	95	B	17	3 b IIB	15
2	250	5.3	2 b	1.53	II	104	B	17	2 b IIB	13
3	249	5.2	2 a	1.51	II	92	A	16	2 a IIA	14
4	244	5.3	2 a	1.49	I	89	A	16	2 a IA	14
5	241	5.3	3 b	1.52	II	99	B	17	3 b IIB	15
6	240	4.8	2 a	1.55	II	96	B	19	2 a IIB	13
7	237	5.2	3 b	1.53	II	101	B	17	3 b IIB	13
8	230	5.1	3 b	1.51	II	91	A	16	3 b IIA	14
9	214	5.2	2 b	1.55	II	93	B	16	2 b IIB	15
Mittel	—	5.2	3 b	1.52	II	95	B	—	3 b IIB	—

XVI. Heringe aus Dassow, Greifswald, Ronehamn.

Nr.	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters Index	Abstand des Afters Formel	Afterflosse Index	Afterflosse Formel	Afterflosse Strahlen	Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
1 D.	233	5.1	3 b	1.58	III	96	B	17	3 b III B	13
2 D.	227	5.0	2 b	1.51	II	101	B	17	2 b II B	13
3 D.	215	5.0	2 c	1.58	III	108	C	17	2 c III C	15
4 G.	219	5.2	2 c	1.59	III	95	B	18	2 c III B	14
5 G.	218	5.0	2 a	1.54	II	91	A	16	2 a II A	?
6 G.	213	5.2	2 b	1.58	III	94	B	17	2 b III B	14
7 G.	210	5.3	2 c	1.61	III	102	B	17	2 b III B	12
8 R.	221	4.7	2 a	1.48	I	90	A	17	2 a I A	?
Mittel	—	—	2 b	1.56	III	97	B	—	2 b III B	—

XVII. Heringe aus Königsberg. Juli 1876.

Nr.	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters Index	Abstand des Afters Formel	Afterflosse Index	Afterflosse Formel	Afterflosse Strahlen	Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
1	228	4.8	1 b	1.52	II	92	A	—	1 b II A	14
2	223	4.8	3 b	1.52	II	88	A	—	3 b II A	14
3	221	4.8	2 a	1.53	II	101	B	—	2 a II B	13
4	219	4.8	2 b	1.51	II	85	A	—	2 b II A	14
5	215	4.9	3 b	1.55	II	96	B	—	3 b II B	13
6	215	4.7	2 b	1.56	III	101	B	—	2 b III B	13
7	212	4.8	2 b	1.51	II	94	B	—	2 b II B	13
8	209	4.8	2 b	1.51	II	86	A	—	2 b II A	13
9	208	4.8	2 b	1.55	II	91	A	—	2 b II A	14
10	208	4.8	3 b	1.53	II	100	B	—	3 b II B	14
11	207	4.7	3 b	1.54	II	96	B	—	3 b II B	13
12	205	4.7	2 b	1.54	II	85	A	—	2 b II A	14
13	203	4.7	2 a	1.52	II	95	B	—	2 a II B	13
14	202	4.8	2 a	1.52	II	96	B	—	2 a II B	13
15	195	4.8	2 b	1.54	II	95	B	—	2 b II B	12
16	195	5.0	3 c	1.57	III	100	B	—	3 c III B	13
17	195	4.8	2 b	1.53	II	95	B	—	2 b II B	14
18	192	4.8	3 b	1.58	III	101	B	—	3 b III B	12
19	192	4.7	2 b	1.58	III	105	B	—	2 b III B	13
20	188	4.5	3 b	1.59	III	111	C	—	3 b III C	13
21	187	4.7	2 b	1.54	II	100	B	—	2 b II B	15
22	181	4.6	2 b	1.51	II	100	B	—	2 b II B	14
23	180	4.7	4 c	1.58	III	90	A	—	4 c III A	12
24	177	4.6	3 b	1.57	III	107	C	—	3 b III C	14

XVIII. Junge Heringe von Schleswig (und Eckernförde.)

No.	Totallänge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters. Index	Abstand des Afters. Formel	Afterflosse Index	Afterflosse Formel	Afterflosse Strahlen	Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
1	53	—	2 a	1.56	III	94	B	17	2 a III B	—
2	52	—	2 c	1.58	III	—	—	—	2 c III —	—
3	54	—	3 c	1.61	III	111	C	19	3 c III C	—
4	55	—	1 a	1.48	I	90	A	15	1 a I A	—
5	55	—	2 b	1.57	III	100	B	16	2 b III B	—
6	56	—	2 a	1.60	III	98	B	17	2 a III B	—
7	56	—	3 c	1.60	III	—	—	—	3 c III	—
8	57	—	3 b	1.58	III	105	B	17	3 b III B	—
9	58	—	2 a	1.56	III	85	A	—	2 a III A	—
10	58	—	1 b	1.54	II	103	B	18	1 b II B	—
11	58	—	3 b	1.53	II	—	—	—	3 b II —	—
12	59	—	3 b	1.59	III	93	B	17	3 b III B	—
13	62	—	2 b	1.51	II	96	B	—	2 b II B	—
14	63	—	1 a	1.57	III	95	B	17	1 a III B	—
15	65	—	3 c	1.58	III	100	B	15	3 c III B	—
16	66	—	2 a	1.52	II	99	B	—	2 a II B	—
17	67	—	2 a	1.52	II	104	B	17	2 a II B	
18	69	—	2 b	1.52	II	102	B	17	2 b II B	—
19	69	—	3 b	1.57	III	101	B	—	3 b III B	—
20	71	—	3 b	1.54	II	98	B	—	3 b II B	—
21	72	—	2 c	1.55	II	97	B	—	2 c II B	—
22	72	—	2 a	1.53	II	104	B	17	2 a II B	—
23	73	—	2 b	1.55	II	95	B	15	2 b II B	—
24	74	—	2 b	1.55	II	108	C	—	2 b II C	—
25	75	—	2 c	1.60	III	80	A	—	2 c III A	
26	76	—	2 b	1.53	II	92	A	—	2 b II A	—
27	78	—	3 b	1.56	III	102	B	17	3 b III B	
28	79	—	1 c	1.55	II	88	A	—	1 c II A	—
29	80	—	3 b	1.57	III	100	B	—	3 b III B	
30	80		3 c	1.61	III	—	—	—	3 c III —	—
31	82	—	2 b	1.54	II	110	C	18	2 b II C	—
32	82	—	2 b	1.58	III	97	B		2 b III B	—
33	83	—	2 c	1.56	III	114	C	—	2 c III C	—
34	85	—	2 b	1.56	III	100	B	16	2 b III B	—
35	86	—	3 b	1.53	II	94	B	17	3 b II B	—
36	93	—	2 b	1.52	II	96	B	—	2 b II B	—
37	96	—	2 b	1.55	II	89	A	16	2 b II A	—
38	97	—	2 b	1.54	II	103	B	18	2 b II B	—
39	109	—	2 b	1.60	III	101	B	18	2 b III B	—
40	135	—	3 c	1.55	II	92	A	16	3 c II A	
Mittel	—	—	2 b	1.56	III	98	B	—	2 b III B	—

XIX. Larven von Eckernförde. April 1875.

No.	Total-länge. mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters		Afterflosse			Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
				Index	Formel	Index	Formel	Strahlen		
1	44.0	5.5	−1 b	1.41	0	107	C	—	−1 b 0 C	—
2	42.5	5.7	−1 a	1.37	−I	101	B	17	−1 a −I B	—
3	42.0	6.2	−1 a	1.35	−II	100	B	17	−1 a −II B	—
4	41.3	6.4	−1 a	1.36	−I	89	A	—	−1 a −I A	—
5	39.5	6.6	−2 b	1.35	−II	101	B	18	−2 b −II B	—
6	39.0	6.2	−2 b	1.36	−I	95	B	16	−2 b −I B	—
7	32.7	8.0	−1	1.30	−III	—	—	—	—	—
8	32.2	7.7	−2	1.24	−IV	—	—	—	—	—
9	29.0	7.8	−3	1.32	−II	—	—	15	—	—
10	29.0	7.6	−3	1.27	−III	—	—	12	—	—
Mittel	—	—	—	1.33	−II	—	—	—	—	—

XX. *Clupea sprattus* von Kiel.

No.	Total-länge mm.	Index der seitlichen Kopflänge	Formel der Flossenstellung	Abstand des Afters		Afterflosse			Combinationsformel der 4 Merkmale	Zahl der Kielschuppen
				Index	Formel	Index	Formel	Strahlen		
1	137	5.1	1 b	1.57	III	109	C	19	1 b III C	12
2	135	5.2	1 b	1.59	III	118	C	19	1 b III C	10
3	135	5.1	1 c	1.57	III	118	C	—	1 c III C	12
4	133	5.3	1 c	1.60	III	128	D	20	1 c III D	9
5	130	5.3	1 c	1.62	IV	127	D	20	1 c IV D	10
6	129	5.2	1 c	1.57	III	124	D	19	1 c III D	10
7	128	5.1	1 c	1.56	III	117	C	20	1 c III C	11
8	101	5.1	1 c	1.63	IV	128	D	20	1 c IV D	10
9	98	4.9	2 c	1.63	IV	132	E	20	2 c IV E	10
10	98	5.0	1 b	1.60	III	133	E	—	1 b III E	11
11	80	5.0	2 c	1.63	IV	131	E	19	2 c IV E	12
12	78	4.9	1 c	1.67	V	137	E	—	1 c V E	10
13	73	5.4	2 c	1.66	IV	137	E	20	2 c IV E	11
Mittel	—	—	1 c	1.60	III	126	D	—	1 c III D	

Das Ergebniss meiner Untersuchung, welches aus diesen Tabellen zu entnehmen, ist folgendes:

1. Stellen wir alle bei den 118 Heringen verschiedener Gegenden und Grösse gefundenen Combinationen zusammen, so erhalten wir deren 36 verschiedene (4c III A zu 3c III A gerechnet). Die factisch vorkommenden Combinationen sind also weit weniger zahlreich, als die denkbaren, deren Summe 81 beträgt.

Dies ist ein höchst beachtenswerthes Resultat meiner Untersuchung, wenn man es mit dem vergleicht, was aus der Prüfung der Flossenstellungen hervorging. Es zeigt sich nämlich, dass das Verhältniss der in der Natur vorkommenden Combinationen zu der Zahl der denkbaren abnimmt, je grösser die Zahl der gleichzeitig untersuchten Merkmale wird, wie folgende Uebersicht erkennen lässt.

Zahl der combinirten Merkmale	Zahl der denkbaren Combinationen	Zahl der vorkommenden Combinationen	% der vorkommenden Combinationen	% der vorherrschenden Combinationen
1	3	3	100	66.6 %
2	9	9	100 %	66.6 %
3	27	18	66.6 %	33.3 %
4	81	36	44.4 %	18.5 %

Noch stärker, wie die Zahl der überhaupt vorkommenden Combinationen nimmt die Summe derjenigen ab, welche sich bei der Majorität ($^2/_3$—$^3/_4$) aller Individuen vorfinden.

Diese Erscheinungen werden nur durch die Annahme verständlich, dass zwischen den vier untersuchten Merkmalen beim Heringe Correlationen ganz bestimmter Art herrschen, welche es z. B. unmöglich machen, dass ein Individuum die Formel 1c IC besitzt, während 1c IIA oder 2a IC vorkommen können.

In einem besonderen Anhang werde ich den Versuch machen, ein einigermaassen deutliches Bild von der Art solcher Correlation zu entwerfen.

2. In der folgenden XXI. Tabelle ordne ich die 36 Combinationen nach der Häufigkeit ihres Vorkommens bei der Gesammtzahl aller untersuchten Heringe und füge das procentische Vorkommen derselben bei Nord- und Ostseeheringen hinzu.

XXI. Tabelle
über das Vorkommen der Combinationsformeln von vier Merkmalen bei Nord- und Ostseeheringen.

No.	Combinationsformel	Nordsee (29)	Ostsee (89)	Im Ganzen
1	2b II B	6.9 %	15.7 %	13.5 %
2	2a II B	13.8 %	7.7 %	9.3 %
3	2b III B	3.4 %	10.1 %	8.6 %
4	3b II B	3.4 %	11.2 %	9.2 %
5	3b III B	0.0 %	9.0 %	6.7 %
6	2b II A	0.0 %	6.7 %	5.1 %
7	3b II A	3.4 %	4.5 %	4.2 %
8	2a I A	6.9 %	2.2 %	3.4 %
9	2a I B	13.8 %	0.0 %	3.4 %
10	2a II A	6.9 %	2.2 %	3.4 %
11	1a II A	6.9 %	0.0 %	1.7 %
12	1b II B	6.9 %	1.1 %	2.5 %
13	2b II C	0.0 %	3.3 %	2.5 %
14	3c III B	3.4 %	2.2 %	2.5 %
15	1a I B	6.9 %	0.0 %	1.7 %
Combination 1—15		82.6 %	75.9 %	77.7 %
16	2a I C	3.4 %	1.1 %	1.7 %
17	2a III B	0.0 %	2.2 %	1.7 %
18	2c II B	0.0 %	2.2 %	1.7 %
19	2 c III C	0.0 %	2.2 %	1.7 %
20	3a II B	6.9 %	0.0 %	1.7 %
21	3b III C	0.0 %	2.2 %	1.7 %
22	1a I A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
23	1a II C	0.0 %	1.1 %	0.8 %
24	1a III B	0.0 %	1.1 %	0.8 %
25	2a II C	3.4 %	0.0 %	0.8 %
26	2a III A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
27	2b III A	3.4 %	0.0 %	0.8 %
28	2c II A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
29	2c III A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
30	2c III B	0.0 %	1.1 %	0.8 %
31	3c III A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
32	3a I A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
33	3c II A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
34	1c II A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
35	1b II A	0.0 %	1.1 %	0.8 %
36	3c III C	0.0 %	1.1 %	0.8 %

Betrachten wir einstweilen nur die 15 ersten Combinationen, welche sowohl beim Nord- wie Ostseehering die vorherrschenden sind.

Ich theile diese 15 Combinationen in zwei Gruppen von 7 und 8, welche in Bezug auf die Stellung der Rücken- und Bauchflosse den Gruppen (1 a, 1 b, 2 b) und (2 b, 3 b, 3 c) entsprechen.

	Gruppe I.	Gruppe II.
	1 a II A	2 b II A
	1 a I B	2 b II B
	1 b II B	2 b III B
	2 a I A	2 b II C
	2 a II A	3 b II B
	2 a I B	3 b III B
	2 a II B	3 b II A
	—	3 c III B
Nordsee	62.1 %	20.5 %
Ostsee	13.2 %	62.7 %

Da 62 % aller Nordseeheringe zur Gruppe I gehören, können wir dieselbe als Nordseegruppe bezeichnen, die andere aus demselben Grunde als Ostseegruppe. Sehen wir uns nun diese herrschenden Combinationen genauer an, so finden wir, dass in der für die Nordsee characteristischen Hälfte nur solche Charactere combinirt sind, von denen einzeln gezeigt wurde, dass sie für die Nordseeheringe, *var. a* bezeichnend sind. Fast ganz ebenso ist es beim Ostseehering, *var. b.* Dort sind die Indices von A gleich I und II, hier II und III. An hat dort die Formel A und B, hier B und C (mit zwei Ausnahmen, wo A für B eintritt.)

Mit diesem Nachweis sind also die oben aufgestellten Fragen in einem Sinne beantwortet, der entschieden für die Existenz von Varietätenunterschieden in der Combination von vier, oder wenn wir einstweilen auf den Charakter An keinen Werth legen, in drei Merkmalen spricht. Diese Differenzen treten noch deutlicher hervor, wenn wir nun auch die 21 seltenen Combinationen betrachten.

Wir bemerken unter denselben eine grössere Anzahl, die irgendeiner der herrschenden Formeln ausserordentlich nahe stehen und sich dadurch entweder der Nordsee- oder der Ostseegruppe anschliessen. Ein einzelner Hering z. B., der eine Formel, wie 1 b II A hat, kann als eine gelegentliche kleine Abweichung von 1 b II B angesehen werden. Ebenso schliesst sich 3 c III C eng an 3 c III B an und ist als extreme Fortbildung derselben nach einer bestimmten Richtung aufzufassen.

Vertheile ich nun die Combinationen, welche den beiden herrschenden Gruppen sehr nahe stehen, unter diese, so bleibt ein Rest, welcher durch noch nicht 13 % der Gesammtzahl aller Heringe vertreten wird und bei dem die einzelnen Merkmale entweder bunt durcheinandergewürfelt sind oder durch die besondere Art ihrer Verbindungen Mittelformen zwichen Sprott und Hering bilden.

So erhalte ich denn schliesslich drei Gruppen von fast gleicher Grösse. Diese haben offenbar denselben systematischen Werth, wie jene, welche ich bei der Aufsuchung der Varietätenunterschiede in der Stellung der Flossen bildete.

Die nachfolgende XXII. Tabelle giebt die Vertheilung der Heringe der einzelnen Localitäten in diese Gruppen. Die Nordseegruppe besteht aus 12, die der Ostsee aus 13, die III. aus 11 Combinationen. Der letzteren sind ausserdem noch 1 b III C und 1 c III C hinzugefügt, welche zwar beim Hering nicht vorkommen, dagegen bei c. 15 % der Sprotte sich finden und direkt an die beim Hering beobachtete Formel 2 c III C sich anschliessen.

Die herrschenden Combinationen sind besonders kenntlich gemacht.

XXII. Tabelle

	Localform	Gruppe I. (Nordsee)	Gruppe II. (Ostsee)	Gruppe III.
		1a II A + 1a I B + 1b II B + 2a I A + 2a II A + 2a I B + 2a II B + 1a I A + 1a III B + 1a II C + 2a II C + 1b II A —	2b II A + 2b II B + 2b III B + 2b II C + 3b II B + 3b III B + 3b II A + 3c III B + 3c II A + 3c III C + 2a III B + 3b III C + 3c III A	2a I C + 2a III A + 2c III A + 2c III C + 2c II B + 2c III B + 3a II B + 3a I A + 1c II A + 2c II A + 2b III A (+ 1c III C + 1b III C)
1.	Peterhead	100.0 %	0.0 %	0.0 %
2.	Korsör. Vollhering	56.5 %	26.0 %	17.5 %
3.	Korsör. Reusenhering	8.4 %	[illegible]	25.0 %
4.	Kiel. Winterhering	33.3 %	66.6 %	0.0 %
5.	Königsberg	16.6 %	[illegible]	[illegible]
6.	Greifswald, Dassow etc.	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7.	Junge Heringe der Schlei	16.0 %	70.0 %	14.0 %
8.	Sprott	0.0 %	0.0 %	[illegible]

Würde ich diese Tabelle ebenso wie früher zusammenziehen, so dass alle Heringe der Nordsee und alle aus der Ostsee vereinigt werden, so würden zur Gruppe I c. 66 % aller Nordseeheringe, zur Gruppe II c. 70 [illegible] aller Ostseeheringe gehören d. h. $^2/_3$—$^3/_4$ Majorität. Dies würde vollständig genügen, mich zur Aufstellung folgender Diagnosen zu autorisiren.

Clupea harengus var. a. (Nordsee) Rücken- und Bauchflosse sowie After weit nach hinten stehend. (Länge der Analflosse gering.)

Clupea harengus var. b. (Ostsee) Rücken- und Bauchflosse sowie After weit nach vorne stehend. (Länge der Analflosse bedeutend.)

Für den Sprott würde die entsprechende Diagnose lauten:

Clupea sprattus L. Rückenflosse weit nach hinten; Bauchflosse und After weit nach vorne stehend. Länge der Analflosse sehr bedeutend.

Es erübrigt jetzt noch, ebenso wie im vorigen Abschnitt den Beweis für die Berechtigung zur Aufstellung dieser Varietäten zu vervollständigen. Durch Vergleichung mit dem Sprott kann ich zeigen, dass die Unterschiede zwischen beiden Varietäten ganz derselben Art sind, wie zwischen den beiden Species und dass nur die Grösse der Unterschiede dort geringer ist als hier.

Sprott und Hering erscheinen als absolut constante Arten, wenn man die bei ihnen vorkommenden Combinationen derselben vier Merkmale vergleicht, welche eben zur Varietätenunterscheidung gedient haben. Beide Species haben nicht eine Formel gemeinsam, nähern sich jedoch so sehr einander, dass sie zur unmittelbaren Berührung kommen. Dies wird vermittelt durch die beim Sprott sich findende Vereinigung der Merkmale 1 c III C, sowie die beim Ostseehering vorkommende Formel 2 c III C (cfr. XVIII. u. XX. Tabelle.)

Denken wir uns jetzt einmal den Unterschied der beiden Heringsvarietäten etwas vergrössert und zwar dadurch, dass bei jeder Varietät in der für sie charakteristischen Divergenzrichtung jedes Merkmal um eine Stufe vorschreitet. Dadurch würde z. B. aus der beiden Varietäten gemeinsamen Combination 2b IIB für den Nordseehering die Formel 1a I A, für den Ostseehering 3c IIIC.

Führen wir dies überall durch, so bekommen wir zwei Gruppen von Combinationen, welche in genau demselben Verhältniss zu einander stehen, wie die bei der Species *Clupea harengus* vorkommenden Combinationen zu denen der Species *Clupea sprattus*. Keine Formel wäre gemeinsam. Die grösste Annäherung würde von Seiten des Nordseeherings durch 2b IIA gegeben sein, von Seiten des Ostseeherings durch 2b IIB, welche beide Combinationen jedoch sehr selten vorkommen würden. Die erste ist entstanden aus der beim Korsörer Vollhering Nr. 19 vorkommenden Formel 3c IIIB, letztere aus der beim Schleihering Nr. 4 sich findenden Formel 1a IA.

Hiermit glaube ich den sichern Beweis geliefert zu haben, dass im gegebenen Falle Art und Varietät nur gradweise von einander verschieden sind.

Dass auch in der Combination von vier Characteren, ebenso wie von zweien, innerhalb der grossen Gruppen *var. a* und *b* noch sogenannte Subvarietäten oder Localformen s. str. sich unterscheiden lassen, wird wohl Jeder auf Grund der XXII. Tabelle zugeben, wenn auch die Zahl der untersuchten Individuen sehr klein ist. Das Verhältniss solcher Subvarietäten zu der umfassenderen Varietät ist kein anderes, als das Verhältniss der letzteren zur Art. Endlich gehen die Unterschiede der Subvarietäten ganz allmählig in die kleinern individuellen Differenzen von Individuen desselben Schwarmes über.

2. Es erübrigt noch, auf die beiden Heringsformen von Korsör und auf das Larvenstadium des Herings zu recurriren.

Es ergiebt sich zunächst, dass Voll- und Bundgarnhering von Korsör auch in der Combination von vier Merkmalen als verschiedene Varietäten angesehen werden müssen. Der Vollhering hat vorwiegend die Eigenschaften der *var. a*, bekundet aber schon mehr Aehnlicheit mit den Ostseethieren der *var. b*, als die Heringe von Peterhead. Der Bundgarnhering hat vorwiegend die Charactere der für die Ostsee characteristischen Form. Weit interessanter, als diese Bestätigung der Existenz zweier Rassen an einem Orte, ist der Umstand, dass das Larvenstadium der Schlei ebenso wie in der Flossenstellung, so auch in der Lage des Afters bedeutend von den ausgebildeten Heringen abweicht. Der After steht nämlich viel weiter nach hinten. Bei ganz kleinen Individuen von c. 11 mm. nimmt er die Stellung −IV ein, im Lauf des Wachsthums der Larve und während des Ueberganges derselben in die definitive Heringsform rückt der After allmählich in die Stellungen II bis III ein.

Aus dieser Thatsache folgt, dass der Character A bei den untersuchten Nordseeheringen dem embryonalen Zustande näher steht, als beim Hering der Ostsee. Letzterer geht ähnlich, wie in der Stellung der Rückenflosse, auch hier weit über das Larvenstadium hinaus.

Ob Unterschiede in der relativen Analflossenlänge zwischen dem ausgebildeten Heringe und der Larve existiren, habe ich bis jetzt nicht an einer grösseren Zahl von Individuen geprüft. Mit Sicherheit lässt sich nur sagen, dass auf einem Grössenstadium von c. 16 mm. die Afterflosse erst 12 Strahlen besitzt und dass diese Zahl erst während des Ueberganges der Larve in die Heringsform allmählich bis zur normalen Grösse ansteigt. Da zwischen der Zahl der Strahlen und der Länge der Basis der Afterflosse eine unverkennbare, leicht nachzuweisende Beziehung herrscht (cf. XII. — XX. Tabelle), so lässt sich mit einigem Grund behaupten, dass auf dem Larvenstadium die Indices A und B gegenüber B und C entschieden vorherrschen werden. Die Larven von Eckernförde (XIX. Tab.) widersprechen dieser Annahme nicht.

Man kann deshalb auch bei dem Merkmal An, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, behaupten, dass der Nordseehering dem Larvenstadium ähnlicher ist, als der Ostseehering.

Danach behält also der Nordseehering noch in drei Merkmalen (D, A, An) Spuren eines embryonalen Zustandes, während dies beim Ostseehering nur in dem einen Merkmal V der Fall ist.

Nun findet sich weiter, dass die merkwürdigen Larven von Eckernförde nicht nur in den Merkmalen D und V, sondern auch in A, und wahrscheinlich auch An dem Nordseehering mehr gleichen, als dem der Ostsee, dass sie als Larven anzusehen sind, die in der Entwicklung zurückblieben. Dies ist ein neuer Wahrscheinlichkeitsgrund für die oben gegebene Vermuthung über den Ursprung der Varietäten, wonach die Differenz beider Formen durch verschieden langes Verweilen auf dem Larvenstadium zu erklären ist.

Die Umrisszeichnungen Fig. 10—17 sollen dazu dienen, die in der Combination von vier Merkmalen gefundenen grössern und kleinern Differenzen anschaulich zu machen. Form des Kopfes und sonstige Körperverhältnisse sind in allen Figuren vollkommen identisch und der Figur 5 entnommen. Die vier in Betracht kommenden Dimensionen sind an wirklich existirenden Individuen gemessen, auf die Länge der Zeichnung (T = 175 mm.) reducirt und in dieselbe eingetragen. Eine besondere Erklärung jeder einzelnen Fig. mit Angabe der Combinationsformel ist weiter unten angefügt.

3. Mehr als vier Charactere habe ich bis jetzt einer genauern Untersuchung nicht unterworfen. Es ist jedoch kaum zweifelhaft, dass auch noch in andern Eigenschaften Varietätenunterschiede vorhanden sind.

So finden sich z. B. bei dem Hering der Nordsee meistens 15—14, bei dem der Ostsee meistens 14—12 Kielschuppen zwischen Ventr. und After (Tab. XII. bis XX.) Dieser Unterschied scheint bedeutender zu sein, als der in der Analflossenlänge.

Endlich muss ich noch eines Unterschieds gedenken, der schon seit langer Zeit bekannt ist und dessen Erwähnung mancher Leser gewiss schon vermisste. Ich meine die Differenzen in der Maximalgrösse zwischen Heringen verschiedener Gegenden. Dieselben sind zum Theil sehr bedeutend. Die grössten geschlechtsreifen Heringe, welche ich untersucht habe, waren Exemplare aus der Nordsee von Bergen und c. 340 mm. lang. Die Heringe in der Ostsee erreichen diese Grösse wohl niemals; schon die grössten Korsörer Vollheringe, die ich beobachten konnte, maassen nicht über 300 mm., die grössten Kieler noch nicht 290 mm. Die kleinsten geschlechtsreifen Thiere, die ich vor mir habe, stammen aus dem Pillauer Haff bei Königsberg und messen 180 mm. (Tab. XVII.)

IV. Schluss.

1. Ergebnisse der Untersuchung.

Die vielfachen Unvollkommenheiten und die Vorzüge meiner Untersuchungsmethode habe ich im Lauf der Darstellung zur Genüge hervorgehoben. Die Resultate fasse ich noch einmal kurz zusammen.

Zunächst ist es mir gelungen, auf die in der Einleitung gestellte Frage: »Zerfällt die Species Clupea harengus innerhalb ihres Verbreitungsbezirks wirklich in locale Varietäten, die in körperlichen Eigenschaften differiren und der schärfsten Kritik der Wissenschaft gegenüber aufrecht erhalten werden können?« eine präcise und definitiv entscheidende Antwort zu geben. Zwei grössere Gruppen von Heringen, wovon die eine in der Nordsee, die andere in der Ostsee gefunden wurde, lassen sich streng wissenschaftlich als zwei gute Varietäten unterscheiden. Auch hat sich gezeigt, dass beide Varietäten wieder in locale Gruppen von geringerem systematischem Range zerlegt werden können.

Ferner hat meine Arbeit zur Aufstellung einer Hypothese Veranlassung gegeben.

Es ist eine interessante Thatsache, dass die Varietätenunterschiede beim Ostseehering während der Uebergangsperiode vom Larvenstadium zur definitiven Heringsform sich ausbilden. Daraus und aus einigen andern Beobachtungen ergibt sich die Vermuthung, dass in dieselbe Lebensperiode auch der erste Anstoss gefallen ist, welcher zur Entstehung der Heringsvarietäten Veranlassung gab. Dieser Anstoss würde sich wohl zum grössten Theil auf Differenzen in der physikalischen Beschaffenheit der Laichgebiete des Herings innerhalb der Nord- und Ostsee zurückführen lassen.

Diese Hypothese besitzt wenigstens soviel Werth, dass sie weiteren Untersuchungen über den Hering als Richtschnur dienen kann.

Ausser einer fortgesetzten Prüfung der gefundenen Varietätenunterschiede und der Aufsuchung weiterer Differenzen wird in Zukunft unsere Aufgabe sein, die individuelle Entwicklung von Nord- und Ostseehering, besonders des ersteren, vom Ausschlüpfen aus dem Ei bis zum Eintritt der Geschlechtsreife genau zu erforschen. Hieran würden sich ausgedehnte Züchtungsversuche schliessen.

Sodann gilt es den physiologischen Werth[1]) von einigen der wichtigeren Merkmale des Herings zu bestimmen und sorgfältige Studien über die physikalische Beschaffenheit der Laichgebiete anzustellen.

Endlich wäre noch ein dritter Erfolg der Untersuchungen zu verzeichnen, der mehr für die praktische Seite der Heringsforschung Bedeutung hat.

Es ist jetzt möglich, die in der Einleitung (p. 42 f.) und weiterhin (p. 55. 57.) ausführlich erörterte Frage: »welcher wissenschaftliche Werth ist dem sog. Habitus einer Localform des Herings zuzuschreiben«?, einigermaassen zu beantworten.

Die Vergleichung von Sprott und Hering liess keinen Zweifel darüber, dass es wesentlich folgende Charaktere sind, deren Differenzen Sprott und Hering äusserlich so verschieden erscheinen lassen, dass es bei einiger Uebung Jedem leicht wird, beide Arten nach ihrem äussern Habitus zu sortiren: Kopflänge, Form des Kopfes, Höhen des Körpers, Stellung der Rücken- und Bauchflosse, Lage des Afters, Länge der Afterflosse, Grösse und damit zusammenhängend, Zahl der Kielschuppen.

In den meisten dieser Eigenschaften differiren nun auch die einzelnen Heringe bedeutend von einander; ja sie unterscheiden sich sogar in der Combination von vieren dieser Merkmale unter Umständen mehr von einander, als ein Sprott und Hering. So ist offenbar ein Hering mit der Formel 2 c III C von einem andern Hering mit der Formel 1 a I A verschiedener, als von einem Sprott mit der Formel 1 c III C.

---

[1]) Denn welchen Werth hat im Grunde die ausgedehnteste morphologische Untersuchung ohne physiologische Erkenntniss?!

Da nun nachgewiesen ist, dass in eben diesen Merkmalen die Mehrzahl der Heringe einer Localform von der Mehrzahl der Individuen an einem andern Orte in gleicher Weise unterschieden ist, so kann kein Zweifel sein, dass diese Unterschiede wirklich zur Entstehung des verschiedenen Habitus beitragen.

Die Berechtigung, aus dem äussern Ansehn des Herings einige allgemeine Schlüsse zu ziehn, ist somit dem praktischen Heringsforscher auch wissenschaftlich gesichert, freilich nur in bestimmten Grenzen. Denn jene als wichtig für den äussern Habitus erkannten Merkmale zerfallen in zwei Gruppen, in solche, welche von Alter, Geschlecht, Ernährungszustand etc. abhängig sind und solche, in welchen die eigentlichen Varietätenunterschiede sich finden. Demgemäss können zwei sog. »Arten der Fischer« entweder nur temporäre Modificationen einer und derselben Form oder wirklich verschiedene Formen sein. Hier muss jedesmal eine besondere Untersuchung entscheiden. Auf Grund einer solchen erkläre ich z. B. Kieler- und Schleiheringe für verschiedene Entwicklungsstufen einer und derselben Rasse, Kieler und Korsörer Vollheringe dagegen für zwei verschiedene, gänzlich von einander unabhängige Varietäten [1]).

Mit der Besprechung des äussern Habitus bin ich fast vollständig da wieder angelangt, von wo ich in der Einleitung ausging, von wo überhaupt die meisten Varietätenuntersuchungen ihren Ursprung nahmen. Um die Rückkehr noch vollständiger zu machen, schliesse ich mit einem Hinweis auf die Diagnosen des See- und Schärenherings, welche NILSSON im Prodromus giebt und welche oben im Wortlaut angeführt sind. Jene beiden Varietäten entsprechen ungefähr meinen Varietäten *a* und *b*, dem Nord- und Ostseehering, und wir finden zwischen ihnen eine Differenz angegeben, welche in dem Stellungsverhältniss der Ventr. zur Dors. bestehen soll. Beim Seehering wird die Stellung der Ventr. »sub anteriori $^1/_3$ pinnae dorsalis«, beim Schärenhering »sub medio pinnae dorsalis« angegeben.

Es bedarf nur eines Blickes auf die von mir gefundenen Varietätenunterschiede und auf die zugehörigen Abbildungen, um zu finden: NILSSON war doch nicht so ganz fehlgegangen, in einem Punkte traf er etwas Richtiges.

Somit hat der vorliegende Versuch nur klarer und in mehr brauchbarer Form das dargelegt, was schon NILSSON ahnte.

2. Stellung zum Darwinismus.

Die ersten Beobachter, die sich mit der Lösung der Varietätenfrage beschäftigten, hielten sie für wichtig wegen der grossen ökonomischen Bedeutung des Herings (cf. p. 41 ff.) Ein vorzugsweise praktisches Interesse war der Antrieb zu den zahlreichen und ausgedehnten Untersuchungen unserer nordischen Nachbarn.

Wesentlich anders, als alle frühern, ist die vorliegende Arbeit. Das bisher geübte praktische Untersuchungsverfahren musste gegen ein rein wissenschaftliches vertauscht werden. Der Erfolg war nicht ungünstig und so wandelte sich mit der Methode auch das Interesse: systematische Fragen verdrängten die ausschliesslich biologischen.

Dies neue Interesse an unserm Gegenstande steigert sich schliesslich zu einem rein theoretischen. Schon im Laufe der Darstellung (p. 62. 64) konnten einzelne Bezüge auf darwinistische Fragen nicht vermieden werden, hier am Schluss zwingen mich dringende Gründe noch etwas weiter auf sie einzugehen.

Es liegt nämlich jetzt ein Material von grösserem Umfange vor, welches fast ausschliesslich die kleinsten individuellen Variationen der Organismen und ihre Entwicklung betrifft. Gerade solche Verhältnisse mit besonderer Sorgfalt zu studiren, ist Pflicht eines Darwinianers; aus diesem Gesichtspunkt darf die vorliegende Arbeit als ein Beitrag zur Kritik der Descendenztheorie bezeichnet werden.

In der That sind mehrere der vorgebrachten Thatsachen derart, dass eifrige Anhänger Darwin's sie als gute Stützen für die wichtigsten Sätze ihrer Theorie ansehen werden. Die allmähliche Abstufung von individuellen zu specifischen Unterschieden, der Parallelismus zwischen Ontogenie und Phylogenie erscheinen hier mit den schlagensten Beispielen belegt.

So möge es denn erlaubt sein, das Für und Wider DARWIN zu erwägen, soweit die vorliegenden Beobachtungen es gestatten [2]).

1. Die Thatsachen, welche für die Richtigkeit der Descendenztheorie sprechen, soweit dieselbe eine allmähliche Transmutation der Organismen postulirt, sind folgende.

[1]) Es ist bekannt, wie sehr die Anhänger der Unveränderlichkeit der Species sich immer wieder auf den sog. „Gesammthabitus der Art" berufen. Es liegt hierin etwas Berechtigtes, nur wird es einer solchen Berufung an jeder Beweiskraft fehlen, so lange der „Habitus" nicht klar und deutlich als die Combination ganz bestimmter Merkmale beschrieben werden kann.

[2]) Die vorliegende Arbeit bietet noch eine grosse Anzahl weiterer Berührungspunkte mit dem Darwinismus, als im folgenden erwähnt werden, so z. B. die Art der Variation beim Hering, welche viel Aehnlichkeit mit derjenigen bei domesticirten Thieren hat u. s. w. Eine ausführlichere Besprechung dieser Fragen ist jedoch hier nicht am Ort; ich muss dieselbe für einen besonderen Aufsatz und eine genauere Vergleichung mit anderen Thieren versparen.

Zunächst ward erwiesen, dass zwei Varietäten der Species Clupea harengus in denselben Eigenschaften differiren, in welchen zwei, ja die meisten Arten der Gattung Clupea specifisch von einander verschieden sind (p. 101).

Weiter zeigte sich, dass zwischen Art und Varietät nur ein gradweiser Unterschied vorhanden ist. Stellt man sich nämlich vor, dass die beiden divergirenden Varietäten *a* und *b* in den eingeschlagenen Richtungen der Abänderung um eine relativ geringe Grösse weiter auseinandergehen, so erhält man zwei Individuengruppen, die mit demselben Rechte Arten zu nennen sind, wie Hering und Sprott (p. 116).

Zwischen den beiden Varietäten des Herings, *var. a* und *var. b*, fanden sich endlich alle Arten von wahren Mittelformen. Die Unterschiede der Varietäten sind derselben Art, wie die Differenzen zwischen Thieren einer und derselben Localität. Auch zwischen Individuum und Rasse ist nur ein gradueller Unterschied (p. 116)

Alle diese Facta zusammengenommen liefern einen schlagenden Beweis dafür, dass die Möglichkeit der Entstehung zweier Arten aus einer Stammform gedacht werden kann ohne eine andere Annahme, als die einer steigenden Divergenz kleiner individueller Unterschiede.

Hiermit ist zugleich Alles erschöpft, was bei freilebenden Organismen als Beweis für Descendenz gelten kann, die thatsächliche Entstehung von Arten kann nur bei domesticirten Thieren und Pflanzen beobachtet werden.

Der vorliegende Beweis der Möglichkeit der Transmutation ist auf eine etwas exactere Weise geführt, als viele ähnliche. Ich habe oben gezeigt, wie leicht es geschehen kann, sog. gute Uebergänge zwischen zwei Arten da zu sehen, wo sie in Wirklichkeit nicht existiren. Zur Vermeidung solcher gefährlichen Irrthümer wird man die Methode systematischer Beschreibung unabhängig von der Descendenztheorie, nicht durch diese selbst verbessern müssen (p. 64).

2. Gegen die Descendenztheorie, soweit sie Selectionstheorie ist, lassen sich folgende Bedenken erheben.

Zunächst liegt im hier gegebenen Falle zur Annahme einer natürlichen Zuchtwahl keinerlei logische Nöthigung vor. Der Vorgang der Umwandlung der Varietät in eine Art kann einfach so gedacht werden, dass jedes Individuenpaar einer Varietät zwei Nachkommen hinterlässt, bei denen die charakteristischen Rassenmerkmale der Erzeuger in etwas höherem Grade entwickelt sind. Die wahrscheinliche Zahl der Generationen, in welchen dann die Umwandlung vollendet sein würde, wäre bestimmt durch die Grösse der Abänderung, welche ein einziges Thier erfahren könnte. Diese Transmutation ohne Zuchtwahl würde ebenso gut »Divergenz der Charaktere mit Aussterben der Mittelformen« sein, wie die Umwandlung mit Selection

Uebrigens wird dieser nur gedachte Process schwerlich in der Natur vorkommen. Soweit unsere Erfahrung bei domesticirten Thieren reicht, finden wir immer »Ueberleben des Passendsten« und bei freilebenden Organismen nöthigt uns die allgemein verbreitete individuelle Variation und vorzüglich die starke Vermehrung zur Annahme ähnlicher Vorgänge. Ich lege daher auf jene »Transmutation ohne Zuchtwahl« keinen Werth. sondern habe sie nur angeführt, um desto klarer zu zeigen, dass auch DARWIN's »Umwandlung mit Zuchtwahl ihre Fehler hat.

Zugegeben, eine natürliche Zuchtwahl existirt und ich vermag sie nicht wegzuleugnen, — ich bin überzeugt, dass sie ein höchst wichtiger Factor im Process der Artenbildung ist — so zwingt mich doch noch Nichts, sie mir in der Weise wirksam zu denken, wie die meisten Darwinianer sich vorstellen: als eine strenge Sichterin der kleinsten nützlichen und schädlichen Merkmale. Im Gegentheil, der Thatbestand widerspricht einer solchen Auffassung. Warum, so frage ich, hat die natürliche Zuchtwahl es dahin kommen lassen, dass die differenten Eigenschaften der Heringsvarietäten, die doch zum grössten Theil sicher vom geographischen Vorkommen abhängig sind, in derselben Grösse bereits bei zwei Thieren einer und derselben Localität, eines und desselben Schwarmes vorhanden sind?

Wenn in der östlichen Ostsee neben einem Hering mit der Combinationsformel 3b II B ein anderer mit 2b II B, ja auch noch einer mit 2b II A vorkommt, so würde das sehr gut mit einer Zuchtwahl im landläufigen Sinne stimmen. Wenn aber gar Heringe dort herumschwimmen, welche die Combination 2a II A oder 2a I A besitzen, so reimt sich das schon nicht mehr. Denn eine streng wirkende natürliche Auslese dürfte wohl vollständige Mittelformen zwischen zwei aneinandergrenzenden Localrassen dulden, aber niemals eine von vornherein bestehende Coexistenz derjenigen zwei extremen Formen[1]), welche endlich durch ihre fortgesetzte Wirksamkeit sich gegenseitig verdrängen. Sie musste vielmehr mit ihrem Ausmerzungssystem schon beginnen, als die im Kampf ums Dasein entscheidenden Differenzen der Individuen noch minimal waren.

[1]) Coexistenz der allerverschiedensten Variationen unter gleichen Lebensbedingungen ist übrigens schon von vielen andern Autoren, besonders von NAEGELI, als unverträglich mit der Selectionstheorie betont worden. Doch scheinen mir solche Thatsachen noch zu wenig in Beziehung auf ihre Ursachen aufgeklärt zu sein, um als Argument für eine „Entwicklung aus innern Ursachen", wie NAEGELI will, verwerthet werden zu können. Sollten wirklich die Lebensbedingungen immer so gleiche sein? Ist das Samenkorn immer da erzeugt, wo die vollendete Pflanze steht?

Wie beim Hering, ebenso ist es, beiläufig bemerkt, beim Stichling.

Wollte man trotz dieses Widerspruchs von Thatsachen und Theorie die letztere unverändert beibehalten, so würden nur neue widersprechende Schlüsse, wie etwa folgender, nothwendig resultiren. Gesetzt, wir wüssten nicht, dass jene grossen individuellen Differenzen erwachsener Thiere, die eben so gross sind, wie die Unterschiede der Varietäten, schon bei ganz jungen, an demselben Orte geborenen Heringen auftreten. Wer wollte dann etwas gegen die Vermuthung einwenden, dass ein beständiger Individuenaustausch zwischen Nord- und Ostsee auf grosse Strecken hin stattfände? Könnte jenes eigenthümliche Procentverhältniss coexistirender Abänderungen an jedem Orte nicht daher kommen, dass neben den eingeborenen Thieren auch zugewanderte existirten und zwar in desto grösserer Zahl, je näher die Heimathgebiete der beiden Varietäten einander gelegen sind? Nach dieser Auffassung wären eventuell die beiden extremsten Formen die ältesten und alle Mittelformen durch Vermischung entstanden.

In derartige Widersprüche verwickle ich mich, sobald ich versuche, die natürliche Zuchtwahl in der Fassung, welche ihr die meisten Darwinianer geben, als Erklärungsprincip anzuwenden.

Vielleicht lässt sich die Möglichkeit solcher Widersprüche einsehen, wenn man sich klar macht, dass jede wissenschaftliche Theorie niemals die Natur selbst erklärt, sondern höchstens das von der Natur, was bis dato beobachtet wurde. Im Sinne dieses Satzes glaube ich, dass die Theorie der natürlichen Zuchtwahl sehr wohl die Umwandlung solcher Arten zu erklären vermag, wie sie in den meisten unserer systematischen Handbücher zu finden sind, d. i. die auf die Untersuchung einiger weniger Individuen begründet sind. Wie ich schon oben ausgeführt habe, nimmt man beinahe unbewusst jene aus wenigen Exemplaren abstrahirte Diagnose für die Art selbst oder man nimmt zum mindesten an, dass sie auf eine viel grössere Summe von Individuen passe, als thatsächlich nachgewiesen ist. Sehr oft geht man aber noch weiter und hält die gefundenen Unterschiede für erbliche Merkmale.

Findet man nun gelegentlich ein Individuum, welches von dem festgestellten Speciesbegriff auch nur um ein Geringes differirt, so wird man sehr leicht geneigt sein, in dieser Abweichung etwas durchaus Neues zu erblicken. Nun tritt die Annahme hinzu, dass jede Art in sehr vollkommener Weise ihren Lebensbedingungen angepasst sein muss, also wird es auch jene begriffliche Art sein, und der als neu erkannte Charakter muss, da ein Kampf ums Dasein nicht abzuleugnen ist, entweder nützlich oder schädlich sein.

Findet man nun endlich noch, dass ein ähnlicher Unterschied in demselben Organ zwischen zwei nahestehenden Arten auftritt, wie zwischen der einen Art und der beobachteten individuellen Abänderung, nur dort in höherm Grade ausgebildet, kurz, findet man das, was ich »convergirende Variation« nenne, so lässt sich die Anhäufung kleinster Unterschiede durch natürliche Zuchtwahl zu einer guten Erklärung dieser Erscheinungen anwenden.

Sobald sich aber unsere Vorstellungen über das, was Art zu nennen ist, dadurch erweitern, dass wir mehr Einzelfälle untersuchen (p. 62), wird auch unsere Ansicht über den hypothetischen Process der Umwandlung sich ändern müssen, vorausgesetzt, dass in die neue Vorstellung über die Art keine neuen Hypothesen hineingebracht sind. Nun wird in dem hier gegebenen Falle Niemand ableugnen können, dass die von mir aufgestellten Diagnosen von Hering und Sprott der Natur mehr entsprechen, als die von GÜNTHER u. a. Man wird sich auch vergebens bemühen, irgend etwas hypothetisches in meinen Begriffen zu entdecken, was in den älteren Diagnosen nicht in viel grösserem Maasse enthalten wäre.

Nun erkenne ich vermittelst meiner systematischen Methode, dass einer Art ein viel höherer Grad individueller Abänderung zukommen kann, als das bisher befolgte Verfahren aufzuweisen vermag. Sind diese Variationen auch durch die kleinsten Abstufungen verbunden, so können sie doch so gross sein, dass factisch zwei Individuen einer Art in gewisser Weise mehr von einander verschieden sind, als zwei Angehörige verschiedener Arten. (p. 117).

Kann man in solchen Fällen noch von einer vollkommenen Anpassung eines bestimmten Charakters an die Lebensbedingungen in der üblichen Weise sprechen? Ist es noch erlaubt, auch einer ganz kleinen, minutiösen Abweichung einen solchen Werth zuzuschreiben, dass sie nothwendig von der natürlichen Zuchtwahl berücksichtigt werden muss?

Ich antworte offen: nein! und will mich nicht darauf einlassen, die gefundenen Thatsachen so zu drehen und umzudeuten, dass die Annahme der natürlichen Selection doch darauf passt. Mit Hülfe einiger Hypothesen wäre das vielleicht möglich. Ich kann aber um so weniger Veranlassung finden, solche neuen Hypothesen einzuführen, als in der blossen Annahme der Umwandlung einer freilebenden Art des Hypothetischen schon genug vorhanden ist.

Somit ist es mir nicht zweifelhaft, dass die landläufige Vorstellung über die Wirksamkeit einer natürlichen Zuchtwahl vom Standpunkt einer exacten Forschung einer Correction bedarf. Dieselbe lässt sich freilich bis jetzt nicht in einen allgemeinen Ausdruck bringen, dazu ist die verbesserte Untersuchung einer viel grössern Zahl von Einzelfällen nöthig. Aber nicht nur die Pflanzen und Thiere selbst müssen gründlicher studirt und

beschrieben werden, ganz besondere Aufmerksamkeit wird man ihren Lebensbedingungen zuwenden müssen. Denn diese werden in der That noch viel schablonenhafter aufgefasst, als die Organismen und darin liegt die Wurzel des Uebels [1]).

3. Für das sog. »biogenetische Grundgesetz«, wonach die Ontogenie eine abgekürzte Wiederholung der Phylogenie sein soll, scheint folgende Thatsache zu sprechen.

Auf dem Larvenstadium zeigt der Hering der *var. b*, der Ostseehering, in der Stellung der Rücken- und Bauchflosse zuerst die Eigenschaften eines Sprotts, dann die Merkmale eines Herings überhaupt und zuletzt treten die ausgeprägten Varietätenunterschiede auf. (p. 98)

Dies scheint darauf hinzuweisen, dass der Hering mit seinen Varietäten ein Descendent des Sprotts oder eines dieser Art sehr ähnlichen Vorfahren ist.

Allein auch hier begegnet man Widersprüchen, sobald man den Boden ganz allgemeiner Speculation verlässt und an der Hand des biogenetischen Grundgesetzes sich die einzelnen Phasen des Entwicklungsprozesses vergegenwärtigen will.

Versucht man zuvörderst, sich die Abstammung des Herings von einem Sprott-ähnlichen Thier klar zu machen, so bemerkt man bald, wie das biogenetische Grundgesetz nur im Anfang für, später aber entschieden gegen eine solche Annahme spricht. In den Merkmalen der Flossenstellungen nämlich ist der Hering der *var. b.* in der That auf einem bestimmten Stadium der Entwicklung ein Sprott (p. 98). In den Eigenschaften A und An dagegen, der Lage des Afters und der Länge der Analflosse, ist die Heringslarve das gerade Gegentheil von *Clupea sprattus* (p. 116).

Welche beiden Merkmale sind nun die entscheidenden? Ist das Abstammungsverhältniss vielleicht umgekehrt, ist der Sprott ein veränderter Hering? Auch hier dieselben Widersprüche! Also stammen beide gemeinsam von einer dritten Form, welche einem noch frühern Larvenzustand des Herings entspricht. Ein solcher Vorfahr müsste etwa die Combinationsformel – 2e – IIA besitzen.

Dadurch wäre nun zwar der Widerspruch gelöst, aber nur durch eine ganz willkürliche Annahme. Ein Thier mit der angegebenen Formel ist weder in der Gattung *Clupea*, noch überhaupt in der ganzen Familie *Clupeidae* [2]) zu finden (p. 101 f.). So hat, beispielsweise, die Gattung *Engraulis* zwar eine sehr weit nach vorne stehende Ventrale (p. 102), daneben aber eine weit nach vorne stehende Dors. und eine lange Afterflosse. Die Gattung *Pristigaster* hat zwar eine sehr weit nach hinten stehende Dors., aber eine sehr lange Anale und gar keine Bauchflossen [3]). *Spratelloides* besitzt eine sehr kurze Anale, aber eine weit nach vorn stehende Dors. u. s. w.; nirgends kommen bei lebenden Arten jene Charaktere combinirt vor.

Gestatten wir indess dem Anhänger des biogenetischen Grundgesetzes die Zuflucht zu einer hypothetischen Stammform, meinetwegen der ganzen Gattung, ja der Familie. Wenden wir uns zu den beiden Heringsvarietäten *a* und *b* und sehen, wie dort die Sache steht.

Hier giebt es drei Möglichkeiten. Entweder stammen beide Varietäten von einer gemeinsamen Urform ab oder *a* stammt von *b* oder endlich *b* ist der Nachkomme von *a*.

Die erste Annahme einer gemeinsamen Urform ist nicht mehr willkürlich. Nach den beobachteten Thatsachen (p. 98 f. 116) müsste die Urform etwa die Formel – 1d – IA besitzen, also mit dem gemeinsamen Vorfahr von Hering und Sprott nahezu übereinstimmen.

Von den beiden andern Möglichkeiten stimmt mit dem biogenetischen Grundgesetz am meisten die Abstammung der *var. b* von *var. a*, des Ostseeherings vom Nordseehering, eine Descendenz, die auch aus andern Gründen Manches für sich hat. Die *var. a* bleibt in den drei Merkmalen D, A und An auf einem embryonalen Zustand stehen, welcher anderseits von dem Ostseehering auf dem Larvenstadium überschritten wird. Dies würde völlig den theoretischen Anforderungen entsprechen.

Allein in dem Merkmal V, der Stellung der Bauchflossen, ist das gerade Gegentheil der Fall. Hier durchläuft der Nordseehering ganz entschieden als Larve die beim Ostseehering bleibende Stufe.

Man sieht, der Widerspruch ist wieder da und wird noch viel grösser, wenn man die *var. a* von der *var. b* abstammen lässt.

Kurz — der Versuch, den Process der Artentstehung mittelst des biogenetischen Grundgesetzes sich im Einzelnen klar zu machen, misslingt in einem so einfachen Falle, wie der vorliegende ist, völlig. Eine Zuflucht bleibt freilich für den Vertheidiger jenes Gesetzes, nämlich fast alle lebenden *Clupeiden*-Arten, mit Einschluss

---

[1]) In manchen Fällen, wo wir mit der natürlichen Zuchtwahl in die Brüche kommen, mag es sich um eine Artbildung handeln, die lediglich durch die direkte Wirkung äusserer Einflüsse (Klima etc.) hervorgerufen ist. WEISMANN hat in seiner Arbeit über den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge einen solchen Fall in vorzüglicher Weise dargestellt.

[2]) cfr. GÜNTHER, Catalogue of the Fishes VII. p. 381—474.

[3]) Der Mangel der Bauchflossen bei *Pristigaster* würde allerdings einem embryonalen Stadium des Herings entsprechen. Schleilarven unter 20 mm. und Eckernförder Larven unter 30 mm. Totallänge besitzen noch keine Ventrale. So wie dieselbe entsteht, nimmt sie ungefähr die Stellung e ein.

der zwei Heringsvarietäten von einer hypothetischen, gemeinsamen Stammform herzuleiten, jede Art und jede Varietät unabhängig von der andern. Ob aber ein solches Verfahren noch auf den Namen »wissenschaftlich« Anspruch erheben dürfte, scheint mir doch zweifelhaft.

Man wird gegen meine Argumente einwenden, dass die von mir untersuchten und zur Prüfung des biogenetischen Grundgesetzes verwendeten Merkmale zu unbedeutend, zu sehr secundären Anpassungen und Fälschungen ihrer phylogenetischen Entwicklung ausgesetzt seien, als dass sie für die Kritik eines so grossen Gesetzes brauchbar wären.

Diesem scheinbar schwerwiegenden Einwurf entgegne ich zunächst, dass es doch nicht so leicht fallen möchte, den nöthigen Beweis dafür zu liefern. Doch will ich hiervon absehn und diesen Excurs mit einer Betrachtung schliessen, welche uns ein für allemal über jenen Einwurf hinwegheben wird.

Nehmen wir an, es sei anderweitig erwiesen, der Ostseehering stamme vom Nordseehering ab. Dann stimmt, so sahen wir, das biogenetische Grundgesetz bei drei Merkmalen, beim vierten nicht.

Die ersteren, die Charactere D, A und An sind nun wesentlich anderer Art, als das Merkmal V. Die Unterschiede, welche der Ostheehering in ihnen von dem Nordseehering zeigt, sind als einfache Vergrösserungen, als Fortbildungen der bleibenden Eigenschaften des letzteren aufzufassen, der Ostseehering geht über seinen hypothetischen Vorfahr hinaus. In dem Charakter V dagegen bleibt der Ostseehering auf einer Stufe stehen, über welche sein muthmasslicher Ahne, der Nordseehering, gewöhnlich hinausgeht; hier liegt also weder Fortbildung noch Rückschritt, sondern einfach ein Stehenbleiben auf einem embryonalen Zustande vor.

Aus dieser einfachen Ueberlegung folgt mit stricter Nothwendigkeit, dass ein biogenetisches Grundgesetz ausschliesslich in solchen Fällen gedacht werden kann, wo es sich um einfache Weiterbildung handelt. Dagegen ist eine Parallele zwischen Onto- und Phylogenie völlig undenkbar in solchen Merkmalen, wo statt Weiterbildung nur Hemmung auf einem unentwickelten Zustande eingetreten ist.

Anstatt also mit jenem obengenannten Einwurf gegen meine Verwerfung des biogenetischen Grundgesetzes zu kommen, wird der Vertheidiger desselben zunächst erweisen müssen, dass Hemmungen in der Entwicklung einer Eigenschaft bei der Artumwandlung gar keine oder eine viel unbedeutendere Rolle spielen, als die Weiterbildungen. Diesen Beweis wird er aber schwerlich führen können, selbst wenn er es wagte, ihn anzutreten. Ist doch die Fortbildung mancher Eigenschaften ohne Hemmung in der Entwicklung anderer nach einfachen physiologischen Begriffen gar nicht denkbar.

Muss so schon die Annahme eines biogenetischen Grundgesetzes in vielen Fällen sich selbst widersprechen, so gilt das noch viel mehr für die Aufstellung einer sog. Xenogenesis, einer Fälschung der ontogenetischen Stammesurkunde. Oder will man allen Ernstes die Natur als Fälscherin anklagen, die einem von Menschen geschaffenen Gesetze deshalb nicht genügt, weil es ihr einfach unmöglich ist?

Der Parallelismus zwischen Ontogenie und Phylogenie kann nur in allgemeinster Form statthaben, insofern, als im Grossen und Ganzen eine Abstufung vom Einfachen zum Complicirten, eine allmähliche Weiterbildung in der Welt der Organismen zu beobachten ist.

Hiermit stehen nicht nur alle vorliegenden Thatsachen in ungezwungenem Einklang, dies und Nichts anderes ist die Ansicht DARWIN's selbst. Was der grosse Begründer der Selectionstheorie im dreizehnten Kapitel seiner Entstehung der Arten über diesen Gegenstand gesagt, genügt vollständig, es ist nicht nur auf einfache Thatsachen basirt, sondern harmonirt auch viel mehr mit einer mechanischen oder um einen recht modischen Ausdruck zu gebrauchen, einer monistischen Auffassung der Natur, als Alles, was über das biogenetische Grundgesetz sonst gesagt worden ist. Hier wäre es einmal am Platze gewesen: jurare in verba magistri.

Anhang.

Correlation zwischen einigen wichtigen Körperdimensionen des Herings.

Im dritten Abschnitt meiner Varietätenuntersuchung unternahm ich es, die Combination von vier wichtigen Merkmalen des Herings, nämlich der Charaktere D, V, A und An zu prüfen. Ich theilte den Umfang der Variation jedes Merkmals in drei gleiche Abschnitte, so dass im ganzen 81 Combinationen der 4 Merkmale denkbar waren. Von diesen konnten nur 36 oder 44 % als wirklich vorkommend nachgewiesen werden und nur 15 oder 18.5 % waren vorherrschend und fanden sich bei c. 62 % der Gesammtmasse der Heringe.

Wie schon damals bemerkt wurde, kann man sich diese Thatsache nur durch die Annahme erklären, dass Correlationen bestimmter Art zwischen einzelnen oder allen jenen vier Charakteren obwalten.

Einige Beispiele werden dies klarer machen. Neben Heringen mit der Formel 3 b II B, welche häufig in der Ostsee vorkommen, finden sich nicht minder häufig solche mit der Combination 3 b III B. Beide unterscheiden sich im Charakter A um eine Stufe. Niemals finde ich dagegen die Formel 3b I B, obwohl dieselbe nicht mehr von 3b II B unterschieden ist, als 3 b III B.

Nicht weniger sonderbar ist es, dass neben der häufigen Comb. 2 b III B wohl 3b III B, aber niemals 1 b III B vorkommt. Hier muss doch irgend ein Moment wirksam sein, welches so variablen Eigenschaften, wie A und D, wohl gestattet um einen Grad vorwärts zu gehen, dagegen verhindert, dass sie um ebensoviel rückwärts variiren. In einem andern Falle ist es gerade umgekehrt. So kommt neben 1 a II A wohl 1 a I A, aber nicht 1 a III A vor.

Die Ursache dieser Erscheinungen aufzufinden, war von vorneherein nicht zu erwarten. Erreichbarer schien es, die Art von Correlation, die ihnen zu Grunde liegt, klar zu erkennen.

Ich habe mich lange vergebens bemüht, dieses Ziel zu erreichen, konnte jedoch Anfangs Nichts weiter finden als was zum Theil schon im Lauf der Untersuchung bekannt wurde.

Danach bestehen folgende zwei Correlationen beim Hering.

1. Die Bauchflosse steht fast immer hinter dem Anfang der Rückenflosse unter dem ersten Drittel oder der ersten Hälfte derselben. Die Combination 1 c ist dadurch fast ganz ausgeschlossen, 3 a, 2 c und 1 b sind selten.

2. Die Länge der Analflosse (An) ist einigermaassen indirekt proportional dem Abstand des Afters von der Unterkieferspitze. Die Combinationen I C und III A sind sehr selten.

Es ist mir nicht gelungen, die Art dieser beiden Correlationen besser auszudrücken. Aber auch in ihrer unbestimmten Fassung sind sie von Interesse, weil sie bei der Mehrzahl der Nordseeheringe so gut Geltung haben, wie bei der Mehrzahl der Ostseeheringe. Beide Varietäten zeigen wohl grosse Verschiedenheiten in jedem einzelnen der vier Merkmale, aber die Beziehungen zwischen D und V und zwischen A und An sind durchaus gleicher Art; sie bedingen eben die Zusammengehörigkeit der beiden Varietäten zu einer Species. Beim Sprott dagegen und auch beim Hering auf dem Larvenstadium findet sich nur noch die zweite Correlation. — Auf diese Weise wäre dem Fehlen einer Anzahl von Combinationen der vier Merkmale ein deutlicher Ausdruck durch Worte gegeben. Zu solchen Formeln gehören z. B. 1 c I C, 1 c III A, 3 a 1 C u. s. w.

Damit ist aber Nichts gesagt über das Fehlen einer viel grössern Zahl von Combinationen, wie etwa 1 a III C, 3 c II B, 2 a III C u. s. w. Im Gegentheil sollte man erwarten, dass dieselben wenigstens in geringerer Zahl vorkämen, denn jede derselben genügt den beiden eben besprochenen Correlationen vollkommen. Hier müssen eine oder mehrere neue Beziehungen zwischen einem der beiden ersten und einem der beiden letzten Merkmale vorhanden sein.

Nach langem erfolglosem Herumtappen ist es mir gelungen die Art dieser Correlation zu erkennen. Dieselbe besteht zwischen Totallänge, Stellung des Afters und Stellung der Bauchflosse und lässt sich durch folgende einfache Gleichung ausdrücken.

$$V : T = A - V : T - A.$$

In Worten lautet dieselbe: Beim Hering verhält sich die Entfernung der Bauchflosse von der Unterkieferspitze zur Totallänge, wie die Entfernung des Afters von den Bauchflossen zur Entfernung des Afters vom Ende des Schwanzes.

Diese Gleichung ist nichts anderes, als eine stetig-harmonische Proportion zwischen T, V und A. Tragen wir daher, wie es in Fig. 5 geschehen ist, auf die Totallänge als gerade Linie die Grössen V und A von dem vorderen Endpunkt aus ab, so erhalten wir eine harmonisch getheilte Strecke.

Da T eine constante Grösse ist, welche = 1000 gesetzt ist, so kann man in Folge dieser eigenthümlichen Correlation jede der beiden Grössen A und V mit Leichtigkeit aus der andern berechnen.

Niemand wird a priori erwarten, dass die berechnete Zahl genau mit dem empirisch gefundenen Werth übereinstimmt. Ich habe für sämmtliche 118 Heringe verschiedener Gegenden, die auf die Combination der vier Merkmale geprüft wurden, die der obigen Gleichung entsprechenden Werthe von V aus den empirisch

gefundenen Werthen von A berechnet und dann mit der wirklichen Grösse von V verglichen. Ich finde, dass nur bei 12 % der Gesammtsumme die berechnete Dimension um mehr als 0.014 der Totallänge zu klein oder zu gross ist. Dieser Fehler würde fast genau so gross sein, wie der grösste mögliche Messungsfehler. (cfr. p. 92) Bei 23 % der Individuen beträgt die Abweichung entweder 0 oder nicht mehr als 0.003 der Totallänge. Die durchschnittliche Abweichung aller 118 Heringe beträgt 0.0087 der Totallänge; sie ist noch etwas kleiner, als der durchschnittliche Messungsfehler (cfr. p. 92)

Es ist nun leicht, diejenigen von den 81 denkbaren Combinationen der vier Merkmale aufzufinden, welche am meisten und diejenigen, welche am wenigsten mit der harmonischen Proportion zwischen T, V und A übereinstimmen. Die nicht in Betracht kommenden Grössen D und An sind durch Striche angedeutet.

1. Es genügen der Proportion mit einer Abweichung unter 0.015 der Totallänge: – oI –; – aI –; – aII –; – bII –; (– bIII –); – cIII –.

2. Es genügen der Proportion nicht mit einer Abweichung von über 0.015 der Totallänge: – oo – ' – bI –; – cI –; – cII –; – aIII –; – bIII –.

Von der Combination – bIII – genügt ein Theil, nämlich derjenige, welcher bII zunächst steht, der Correlationsgleichung; der bei weitem grösste Theil genügt dagegen nicht.

Somit würden durch die Correlation zwischen T, A und V c. 50 % aller denkbaren Combinationen ausgeschlossen sein oder doch sehr selten gefunden werden. Und so ist es in der That. Die Combinationen der ersten Gruppe sind die durchaus herrschenden, die der zweiten kommen mit Ausnahme von – bIII – gar nicht oder sehr selten vor.

Endlich zerfallen die Combinationen der ersten Abtheilung in zwei Untergruppen; die erste ist für die *var. a*, die zweite für die *var. b* charakteristisch. Es genügt also die Mehrzahl der Individuen beider Varietäten trotz ihrer sonstigen Verschiedenheiten in gleicher Weise der harmonischen Proportion.

Im Ganzen lassen sich also zwischen den vier Merkmalen D, V, A und An drei Correlationen verschiedener Art ziemlich gut ausdrücken und diese drei genügen, um mit ein oder zwei Ausnahmen das Fehlen aller 45 Combinationen begreiflich zu machen.

Ich bin überzeugt, dass viele Leser gegen den Inhalt dieses Excurses ihr Misstrauen offen aussprechen werden. Es wird ihnen vorkommen, als ob die Absicht des Verfassers sei, mathematisch ausdrückbare Gesetze aufzufinden, die den Körper eines Thieres beherrschen. Solche Versuche sind früher von der naturphilosophischen Schule häufig gemacht worden, haben sich aber meistens in Absurditäten aufgelöst.

Im vorliegenden Falle kann jedoch von einem »Gesetz« keine Rede sein; denn einmal hat die harmonische Proportion für das Larvenstadium des Herings und für den Sprott keine Geltung mehr, und dann fehlt jede physiologische Erklärung für irgend eine jener drei Correlationen.

Ich beanspruche deshalb für das Vorstehende keinen andern Werth, als dass es einen recht klaren Ueberblick über die eigenthümlichen Combinationsverhältnisse giebt, welche bei 118 gemessenen Heringen vorkommen. Dass in einer Beziehung ein so scharf präcisirter Ausdruck, wie eine mathematische Formel, dafür gefunden ward, mag man meinetwegen als Zufall ansehen.

Nachträge.

1. Zu pag. 60ff. u. pag. 115.

Mittelformen zwischen Sprott und Hering.

Die nachträgliche Untersuchung von 37 Sprott (59—140 mm. lang) aus Eckernförde und Kiel und gegen 170 Heringen verschiedener Gegenden hat einige hoch interessante Ergänzungen zu den im Kapitel »Hering und Sprott« niedergelegten Thatsachen ergeben.

Die Variation in der Zahl der Kielschuppen bei beiden Species ist jetzt festgestellt auf:

	Sprott (41)	Hering (115)
Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflosse (K_1)	20—24	26—31
Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After (K_2)	9—13	12—16
Summa ($K_1 + K_2$)	32—35	39—46

In dem Charakter K_1 sind also beide Species jetzt nur noch durch eine Zwischenstufe, die Zahl 25, von einander getrennt, in dem Charakter $K_1 + K_2$ dagegen noch durch drei Zwischenstufen, nämlich 36, 37 und 38.

Ferner ist jetzt auch in der Combination der vier Merkmale D, V, A und An ein gemeinsames Variationsgebiet von *Cl. harengus* und *Cl. sprattus* gefunden worden. Dies Gebiet wird gebildet von den bei beiden Arten seltenen Combinationen 2c IIIC und 1b IIC. Erstere findet sich unter 50 Sprott zweimal (also 4 %) und vermittelt die Verbindung mit der *var. b* von *Clupea harengus*. 1b IIC kommt unter 50 Sprott nur einmal vor (2 %) und führt zur *var. a* des Herings. Endlich habe ich noch je einmal die Combinationen 2b IIID und 2b IIIE bei 50 Sprott gefunden, die also eine weitere Brücke zwischen beiden Species schlagen.

Einen bedeutendenen Werth gewinnen diese Beobachtungen dadurch, dass es mir zuletzt noch gelungen ist eine wahre Mittelform zwischen Sprott und Hering in der Combination von 6 bis 7 Merkmalen aufzufinden, welche durchaus der Theorie entspricht und allen (p. 61 unten) gestellten Ansprüchen genügt.

Dies merkwürdige Thier fand sich in einem Fange von Heringen und Sprotten, der im März 1876 in der Kieler Bucht gemacht wurde. Seine Totallange beträgt 79 mm., der Index der grössten Höhe 5.6, der seitlichen Kopflänge 4.5. Die Combinationsformel der vier Charaktere ist 3c IVB, die Zahl der Kielschuppen 24 + 12, die Strahlenzahl der Bauchflosse beiderseits 8. Demnach kann man diesem Thier weder den Namen „Hering", noch den Namen „Sprott" beilegen. In den zwei Formeln 3 und B gehört es dem eigenthümlichen Gebiet des Herings an, in IV und 24 dem des Sprotts und in c, 12, 8[1]) steht es auf dem gemeinsamen Variationsgebiet. Nun muss ich allerdings bemerken, dass die Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Ventr. möglicherweise 25 betragen kann, da durch eine kleine Verletzung 2 bis 3 Kielschuppen abgefallen sind und ergänzt werden müssen. Auf keinen Fall aber beträgt die Zahl 26. Die Zahl 25 würde das noch unbekannte Mittelglied zwischen Hering und Sprott sein; unser Thier würde dadurch einem Hering ähnlicher werden.

Nun ist ja das eben beschriebene Thier durchaus noch nicht eine wahre Mittelform zwischen den beiden Species zu nennen, sobald wir alle Charaktere des Individuums in Betracht ziehen. Doch nähert es sich einer solchen Form schon bedeutend mehr, als die Mittelform in der Combination von vier Merkmalen und ist jedenfalls von hohem Interesse, mag dieses Thier nun auch in allen andern wichtigen, aber jetzt noch unberücksichtigten und grösstentheils unbekannten Artmerkmalen ganz ein Sprott oder ganz ein Hering sein, was beides ziemlich unwahrscheinlich ist. Erlaube man mir einmal, jene noch übrigen Merkmale zu vernachlässigen, so bedarf es offenbar nur einer ganz minimalen Vergrösserung oder Verkleinerung einiger weniger der untersuchten Eigenschaften, um aus dieser Mittelform einen vollkommenen Sprott oder einen vollkommenen Hering zu machen. Und solche kleine Aenderungen der Form sind so allgemein zwischen gleichgrossen und gleichlebenden Individuen einer Art, dass ihre gelegentliche Entstehung fast zur Gewissheit erhoben wird.

Freilich bleibt noch die Möglichkeit, dass ein Bastard vorliegt. Diese Behauptung ist nicht völlig zu widerlegen, die Wahrscheinlichkeit, dass gelegentlich eine fruchtbare Vermischung von Sprott und Hering stattfindet, ist so gering nicht. Allein dasselbe, was für eine wirkliche Transmutations-Mittelform spricht, kann auch gegen

[1]) In 8 steht das Thier auf dem Gebiet des Herings, es gleicht *Clupea harengus* also mehr. Dieser kleine Irrthum ist mir erst bei der Correctur aufgefallen.

die Bastardnatur geltend gemacht werden, nämlich die Annäherung zahlreicher anderer Thiere beider Species an diese wahre Mittelform, ihr allmählicher Uebergang in beide Arten. Ein wirklicher Bastard würde höchst wahrscheinlich isolirter stehen. Jedenfalls wäre die experimentelle Erzeugung einer Bastardform von hohem Interesse für die Entscheidung dieser Frage.

Für weitere Untersuchungen auf diesem Gebiet verheisst der letzte Fund viel Neues und Interessantes. Sind doch erst 6—700 Individuen beider Species untersucht und bereits ist eine Mittelform gefunden! Die Individuenzahl beider Arten aber beläuft sich auf Millionen, sollten da nicht solche Mittelformen nach Tausenden zählen? Leider sind wir bei ihrer Entdeckung zu sehr vom Zufall abhängig.

Endlich möge diese nachträgliche Notiz mit der Bemerkung geschlossen werden, dass nicht allein *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* in einem so eigenthümlichen Verhältniss der Formähnlichkeit stehen, wie ich es im Lauf dieser Arbeit darzustellen versuchte. An diese unsere beiden nordischen *Clupea*-Arten schliesst sich vielmehr noch eine dritte Art an, welche unter gleichen Breiten die westlichen Küsten des atlantischen Oceans besucht, nämlich *Clupea menhaden* Mitch[1]). Schon p. 102 erwähnte ich diese Art und bemerkte, dass sie die Combinationen 2d und 3d besitzt. Letztere Combination fand ich schon früher viermal bei jungen Schleiheringen und einmal bei einem erwachsenen Kieler Hering[2]), erstere entdecke ich jetzt unter 50 Sprott zweimal (also 4 %). Alle vier Merkmale zeigen bei diesen beiden Sprott die Formel 2dIVE, ein drittes Thier hat 2eVF. Zwei Individuen von *Clupea menhaden* im Kieler Museum (283 und 294 mm. lang) haben die Formeln 2dIVF und 3dVD. Die Zahl der Kielschuppen beträgt bei beiden 19 + 13, die Ventr. hat 7 Strahlen. Diese grosse Aehnlichkeit mit *Clupea sprattus* ist sehr auffallend, um so mehr als *Cl. menhaden* in Körpergrösse den Sprott, ja selbst den Hering übertrifft. Im übrigen ist die Art noch durch die sehr beträchtliche Höhe des Körpers, die gezähnten Schuppen, einige Eigenthümlichkeiten des Kopfes und einen schwarzen Schulterfleck von unsern beiden *Clupea*-Arten unterschieden.

Von Interesse würde es sein, andere Arteu der Gattung *Clupea* z. B. *Cl. pilchardus* etc. zu untersuchen, welche durch Combinationen wie 5e nach einer andern Richtung hin an den Hering sich anschliessen (cfr. p. 102).

2. Zu p. 63.

GÜNTHERS's Diagnosen.

Ich gebe hier noch den ausführlicheren Beweis für die Behauptung, dass die GÜNTHER'schen Diagnosen von *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* auf kaum 10 % der von mir untersuchten Thiere passen.

Was zunächst den Hering betrifft, so heisst es bei GÜNTHER: *Ventral fins inserted below the middle of the dorsal.* Diese Stellung würden, wenn ich hoch greife, alle Heringe besitzen, welche die Combinationen 2a, 3a und 3b zeigen (p. 91). Dazu kommt nun nach GÜNTHER An. 16—18. V. 9. Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After 13. Der Diagnose würden also folgende Combinationen genügen:

1. 2a (16—18). 9.13.
2. 3b (16—18). 9.13.
3. 3a (16—18). 9.13.

Unter den Heringen, welche auf alle 5 Charaktere von mir geprüft wurden, gehörten zu 1 gar keine, zu 2 drei Stück, zu 3 vier Individuen, im Ganzen also 7.

Beim Sprott wird die Stellung der Bauchflosse als »*even with the origin of the dorsal*« angegeben. Dieser Stellung würden die Formeln 1b und 2c entsprechen. Danach hätten wir folgende zwei der Diagnose entsprechende Combinationen:

1. 1b (17—20). 7. (11—12).
2. 2c (17—20). 7. (11—12).

1 kommt gar nicht, 2 kommt zweimal unter 13 Sprott vor, im Ganzen also 2.

Untersucht sind 94 Heringe und 13 Sprott, also 107 Thiere, was noch nicht einmal 9 % ergiebt.

Nachträglich habe ich noch einmal eine Prüfung an 37 Sprott aus Kiel und 100 Heringen aus Bergen angestellt, aber nur die 4 Charaktere, D, V, K_2 und die Strahlenzahl der Ventr., berücksichtigt. Man sollte erwarten, ein günstigeres Resultat zu erhalten, da ja ein Charakter weniger in der Combination sich befindet. Für den Sprott ist dies auch der Fall, unter 37 sind 10, welche der Diagnose GÜNTHER'S genügen. Unter den 100 Bergener Heringen finden sich jedoch nicht mehr als 3.

[1]) Cfr. GUENTHER, Catalogue etc. VII, p. 436.

[2]) Tabelle VII, No. 251, 254, 260, 267. 268.

Um vorsichtiger in dieser Sache zu sein, könnte ich annehmen, GÜNTHER hätte die erste Kielschuppe nach dem Beginn der Ventr nicht mitgezählt, was immerhin möglich wäre. Statt 13 würde man dann die Zahl 14 zu setzen haben. Dies ist die günstigste Zahl, welche gewählt werden kann; trotz alledem aber steigt der Procentsatz der auf die Diagnose passenden Thiere nicht über 20 % beim Hering.

3. Zu pag. 74.

Heringsbrut.

Wenn auch die Brut des Herings von einem Geübteren leicht erkannt wird, so ist doch anderseits eine Verwechslung mit den Jungen anderer Fischarten für den möglich, welcher zuerst an den Gegenstand herantritt. Vor allem hat die Brut des Stints (Osmerus Eperlanus) eine auffallende Aehnlichkeit mit der des Herings; sie findet sich auch in der Schlei um dieselbe Zeit wie diese und oft in ebenso grosser Menge. Bei genauerer Besichtigung erkennt man sie freilich sofort an der äusserst kleinen, zarten Fettflosse, offenbar ein Residuum des embryonalen Flossensaums. Zudem sind Flossenstellung, Zahl der Flossenstrahlen und besonders der Bau des Mundes ganz anders als beim Hering. Die zweifelhafte Brutform A, welche Herr Prof. KUPFFER p. 30 seines Berichtes beschreibt, gehört sehr wahrscheinlich dem Stint an.

4. Zu pag. 74, 98 ff. u. 116.

Larven aus der Schlei und Eckernförde.

Nach Fertigstellung des Manuscripts hatte ich Gelegenheit, eine grössere Zahl von Heringslarven aus der Eckernförder und Kieler Bucht, sowie aus der Schlei zu untersuchen.

Die angestellten Messungen zeigten mir deutliche Mittelformen zwischen den als »Eckernförder Larven« bezeichneten Thieren und unzweifelhaften Heringen, lieferten also den Beweis, dass es sich wirklich um die Brut des Herings handelt. Beiläufig bemerkt ist dieselbe in Eckernförde bereits im Januar beobachtet worden, das grösste der in diesem Monate gesammelten Exemplare misst sogar schon 47 mm.[1])

p. 100 sprach ich die Vermuthung aus, dass jene grossen Eckernförder Larven nach Erlangung der definitiven Heringsform vorzugsweise die Charaktere der *var. a* (Nordseeform) zeigen würden. Es stützte sich diese Ansicht auf die Beobachtung, dass die grosse Brutform in der Stellung der Dorsale und des Afters beständig hinter der Schleibrut zurück ist. Da jetzt das Uebergangsstadium der ersteren aufgefunden ist, so fragt es sich, in wie weit sind diese Vermuthungen bestätigt worden?

Da diese Frage von hinreichender Wichtigkeit ist, so gebe ich durch nachstehende Tabelle eine ausführliche Antwort darauf. Thiere aus der Schlei und Eckernförde sind getrennt und nach steigender Grösse geordnet. Zur Erleichterung der Vergleichung ist die Anordnung getroffen, dass Thiere gleicher Grösse von beiden Brutsorten einander gegenüberstehen.

[1]) cfr. den Bericht des Herrn Dr. H. A. MEYER.

Vergleichs-Tabelle
von Herings-Larven aus Eckernförde und der Schlei.

Eckernförde und Kiel.						Schlei bei Schleswig.					
Datum	Total-länge mm.	Strahlen der Ventr.	Combinationsformel	Index der Kopf-länge	Index der grössten Höhe	Datum	Total-länge mm.	Strahlen der Ventr.	Combinationsformel	Index der Kopf-länge	Index der grössten Höhe
						10/6	* 21.0	fehlen	– 2	—	-
						10/6	* 23.0	fehlen	– 2	-	—
						15/5	* 25.4	entwickelt	—	–	–
						15/5	* 25.8	entwickelt	—	—	—
						10/6	* 26.5	entwickelt	– 1d o	—	—
						15/5	* 27.0	entwickelt	– 1d – II	6.6	13.5
[illegible]	* 27.7	fehlen	– 3 – V	—	14.5	10/6	* 27.7	7 ?	– 2	—	-
						15/5	* 27.8	entwickelt	– 1c – III	—	—
[illegible]	* 28.0	?	– 2 – III		—	10/6	* 28.0	6	– 2d o	·	—
[illegible]	* 29.0	?	– 3 – II	7.8	17.0	15/5	* 29.0	entwickelt	– 1c – I	6.7	14.5
[illegible]	* 29.0	?	– 3 – III	7.6	18.1	23/6	* 29.0	—	– 1b – II	5.8	12.0
						23/6	* 29.0	—	– 3d	--	—
[illegible]	* 30.0	?	– 1 – II	--	—						
						10/6	* 31.0	entwickelt	– 2d – I	—	—
						23/6	** 31.5	9 u. 8	ob I	5.0	9.0
						23/6	** 32.0	9	1c I	—	8.4
[illegible]	* 32.2	?	– 2 – IV	7.7	19.0						
[illegible]	* 32.7	?	– 2 – III	8.0	—						
[illegible]	* 33 4	in der ersten Bildung	– 1d – II	—	—						
[illegible]	* 34.0	desgl.	– 3 – III	7.5	—						
						23/6	** 35.0	—	1b I	5.1	8.0
[illegible]	* 37.0	desgl.	– 2d – II	9.2	15.4	23/6	** 37.0	—	1c	-	
[illegible]	* 38.0	desgl.	– 1d – II	7.7	17.3	23/6	** 38 1	9	1b I	–	—
[illegible]	* 38.0	desgl.	– 1b – II	7.3	15.4						
[illegible]	* 38.3	5—6	– 2b – I A		—	23/6	** 38.6	—	1b I	--	—
[illegible]	* 39.0	7 9	oa o	-	—						
[illegible]	* 39.0	9	– 2b – I B	6.2	11.4						
11/4	* 39.0	unvollständig	– 1b – II	-	13.4						
						23/6	** 39.2		1a I		

Eckernförde und Kiel						Schlei bei Schleswig					
Datum	Totallänge mm.	Strahlen der Ventr.	Combinationsformel	Index der Kopflänge	Index der grössten Höhe	Datum	Totallänge mm.	Strahlen der Ventr.	Combinationsformel	Index der Kopflänge	Index der grössten Höhe
15/1	* 39.3	unvollständig	– 1c – I	—	—						
15/1	* 39.3	6	– 2c – I	—	—	23/6	** 39.4	—	100	4.5	6.4
30/1	* 39 5	9	– 2b – IIB	—	—	23/6	** 39.5	—	1c		
11/1	* 40.0	unvollständig	– 1c – II	8.0	16.0						
25/1	* 40.0	entwickelt	– 2c – I	—	15.3						
11/4	* 40.5	entwickelt	– 1c – I	—	—						
25/1	* 41.3	7	– 1b – I	—	13.8	23/6	** 41.5	—	2b II	4.6	6.6
30/1	* 41.3	8—9	– 1a – IA	6.4	11.7						
30/1	* 42.0	9	– 1a – IIB	6.2	12.7	23/6	** 42.0	—	2	—	—
30/4	* 42.5	9	– 1a – IB	5.7	10.6						
						23/6	** 43.2	—	1b	—	—
25/1	* 44.0	8—9	0a 0	5.6	10 0						
30/1	* 44.0	9	– 1b 0C	5.5	10.0						
28/6	** 44.0	entwickelt	1b I	4.5	8.3						
25/1	* 44.2	6	– 1a – I	5.4	11.0						
15/1	* 47.0	9	0c II	5.4							
26/7	** 47.0		1a IIC	4.5	7.2						
28/6	** 49.9	9	1a IC	4.6	6.5						
28/6	** 50.0	9	1b I	4.8	7 8						
28/6	** 51.0	—	1b IC	—	—						
		—				18/[illegible]	*** 52.3	—	2b		
		—				18/[illegible]	*** 53.0	—	3b		
						26/11	*** 55.0	—	1a		
						26/11	*** 55.0	—	2b		
28/6	** 56.0	—	2b IIC	4.7	6.8	18/[illegible]	*** 56.0	—	2b		
28/6	** 56.3		3b IIC								
28/6	** 60.0	—	1b IIC	4.7	6.6						
						18/7	*** 61.0	—	3b		
						18/[illegible]	*** 63.0	—	2b		

Wenn in der vorliegenden Studie über die Heringsvarietäten Tabellen irgendwo beweiskräftig und überzeugend sind, so gewiss an diesem Orte. Die Unterschiede zwischen der grossen und kleinen Larvenform treten hier in vollkommener Klarheit zu Tage und bestätigen die eben ausgesprochene Vermuthung recht gut. Die Differenzen sind dreierlei Art.

1. Zunächst in der Stellung der Flossen und der Lage des Afters, wie früher schon hervorgehoben wurde. Fast ausnahmslos sind die Larven von Eckernförde gegen gleichgrosse aus der Schlei in der Stellung der Dors. und des Afters zurück und haben einen mehr embryonalen Charakter. In der Stellung der Ventr. sind sie dagegen gar nicht oder wenig verschieden. Während die Schleilarve schon bei einer Grösse von 31 mm. in das Uebergangsstadium eintritt und dann in der Flossenstellung dem Sprott gleicht (1 c), hat ein gleichgrosses Thier aus Eckernförde noch völlig das Aussehn einer Larve und die Formel −2 −IV. Keine der Eckernförder Larven macht ferner in der Flossenstellung das Sprottstadium durch; vielmehr geht ihre Entwicklung offenbar von einer Combination wie −2 d aus durch −2 c, −1 c, −1 b, −1 a in 1 b und 1 a über, also ganz, wie p. 99 vermuthet wurde.

2. Die Eckernförder Larven sind auch in der Entwicklung der Bauchflosse auffallend gegen gleichgrosse Schleilarven zurück. Bei letzteren sind die Bauchflossen schon deutlich entwickelt, wenn die Totallänge 25—26 mm. beträgt, und die definitive Strahlenzahl 9 ist schon bei 32 mm. langen Thieren erreicht. Dagegen zeigt sich bei der grossen Larvenform die erste Anlage der Ventr. nicht früher, als bei Individuen, welche 33—34 mm. messen, und die Strahlenzahl 9 habe ich zuerst bei einem Thier von 39 mm. Länge gefunden, neben welches aber ein anderes gestellt werden kann, das bei einer Grösse von 44.2 mm. erst 6 Bauchflossenstrahlen besitzt.

3. Die augenfälligsten Unterschiede zwischen beiden Brutarten bestehen in der relativen Höhe des Körpers und der seitlichen Kopflänge. Auch hier sind es die Eckernförder Larven, welche beständig zurückbleiben und eine viel geringere Höhe und einen viel kleineren Kopf besitzen, als ihre Verwandten aus der Schlei. Veränderungen in der Stellung der Flossen, der Strahlenzahl der Ventr., in der grössten Höhe und Kopflänge bezeichnen den Eintritt der Larvenform in das Uebergangsstadium und ihre allmähliche Umwandlung in die bleibende Heringsgestalt. So kommt es denn, dass die in der Schlei geborenen Heringe alle diese Umwandlungen bei einer geringern Grösse durchmachen, als die im Salzwasser der angrenzenden Buchten. Schon mit 31—32 mm. treten erstere in das Uebergangsstadium ein und haben mit 45—50 mm. die definitive Form erreicht. Die letzteren dagegen beginnen ihre Umwandlung erst mit 44—47 mm., und selbst bei 60 mm. haben sie dieselben noch nicht ganz vollendet, die Beschuppung ist auch dann noch unvollständig. [1])

Endlich aber erreichen auch die grossen Larven das Ziel und sind unverkennbare Heringe geworden. Und nun scheint es, als ob alle einst so grossen Differenzen ausgeglichen seien. Thiere, welche bei 40 mm. Länge auf den ersten Blick zu unterscheiden waren, sind es bei 60 mm. nicht mehr. Und doch bleibt, wie ich jetzt sehr wahrscheinlich gemacht habe, eine deutliche Spur der einstigen Verschiedenheit der beiden Larvenformen übrig, eine Spur, welche das Einzelthier von nun an unverändert sein Leben hindurch an sich trägt — die Eigenthümlichkeiten seiner Flossenstellungen und die Lage seines Afters, d. h. die Varietätenunterschiede. Vielleicht, dass auch noch in andern bisher unberücksichtigten Merkmalen — nach denen zu suchen unsere nächste Aufgabe sein muss — solche Spuren zurückbleiben! Weist doch schon die bedeutende Grösse der Eckernförder Larven auf einen Zusammenhang mit der durchschnittlich grösseren Länge vieler Heringe der Nordsee gegenüber denen der Ostsee hin.

Schliesslich wird hier noch die Bemerkung von Interesse sein, dass, wie ich jetzt sicher angeben kann, der Sprott bei einer Grösse von 35—36 mm. das Uebergangsstadium hinter sich hat. Ich habe 10 im August 1876 im Kieler Hafen gefangene Sprott vor mir, welche 31—35 mm. messen, sämmtlich 7 Strahlen in der Ventr., 16—18 in der Dors. und 18—20 in der Anal. haben, darin also völlig entwickelt sind. Sie haben zum Theil schon zarte Schuppen und, was am meisten Interesse verdient, Combinationen wie −1c I, −1c II, −1d II, 0c II, 0c III, 1d III etc. Hieraus geht deutlich hervor, dass der Sprott in dem Charakter der Lage des Afters auf einem bestimmten Stadium seiner Entwicklung ein Hering ist. (cfr. p. 98 u. 121).

5. Zu pag. 101 f.

Werth der gefundenen Unterschiede.

Dass Flossenstellungen etc. beim Hering wirklich als wichtige specifische Merkmale angesehen werden dürfen, scheint mir durch meine Untersuchungen ausser Zweifel gestellt. Ich möchte jedoch, um das gewonnene Resultat noch mehr zu stützen, mich hier auf die Erfahrungen und Ansichten eines Forschers berufen, der

[1]) In der Tabelle sind die Larven mit *, die Thiere aus dem Uebergangstadium mit **, die mit vollendeter Heringsform durch *** bezeichnet.

mit Recht zu den bedeutendsten Anhängern DARWIN's in Deutschland gezählt wird. Ich meine WEISMANN. Derselbe bespricht in seiner Abhandlung über den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge[1]) p. 66 die Wichtigkeit, welche die Farbenverschiedenheiten der Sommer- und Winterform von Vanessa prorsa-levana trotz ihrer Kleinheit beanspruchen dürfen.

Er sagt dann: »Besonders qualificirte Artcharaktere giebt es bekanntlich überhaupt nicht und es wäre sehr falsch, wollte man den Unterschieden des Saison-Dimorphismus deshalb geringeres Gewicht beilegen, weil sie meist nur in Färbung und Zeichnung der Flügel bestehen. Es handelt sich hier nicht um die Frage, ob zwei Thierformen den Werth von Species oder von blossen Varietäten haben, eine Frage, die nie entschieden werden wird, weil ihre Beantwortung von der individuellen Ansicht über das Gewicht der betreffenden Unterscheidungsmerkmale abhängt und weil überhaupt beide Begriffe rein conventionelle sind; es handelt sich hier vielmehr darum, ob die unterscheidenden Charaktere die gleiche Constanz besitzen d. h. ob sie mit derselben Zähigkeit vererbt, mit derselben Genauigkeit auf alle Individuen in nahezu derselben Weise übertragen werden, ob sie also in einer Weise auftreten, dass sie möglicher Weise auch als Species-Charaktere benutzt werden könnten.« Und in dieser Beziehung, so möchte ich fortfahren, kann es keinen Augenblick zweifelhaft sein, dass Flossenstellungen etc. der Heringe genau denselben Rang einnehmen, wie irgend ein anderes constantes Merkmal irgend einer andern Thiergruppe, wie die Gaumenfalten bei den Mäusen, der Zahnbau eines Säugethieres, die Zahl und Form der Schwungfedern bei den Vögeln u. s. w. Brauche ich doch nur vier bis fünf jener scheinbar unbedeutenden Merkmale zu combiniren, um zwei offenbar sehr verschiedene Thiergruppen völlig von einander zu unterscheiden.

Uebrigens brauche ich wohl nicht erst zu sagen, dass ich nicht ganz mit WEISMANN übereinstimme, insofern derselbe die Begriffe »Art und Varietät« für rein conventionelle hält. p. 63 und 64 habe ich meine Ansicht hierüber ausgesprochen und will nur noch bemerken, dass neben der Constanz eines Unterschieds auch noch die Grösse desselben bei der Entscheidung, ob Art oder Varietät in Betracht kommt (cfr. auch p. 96). Diese Grösse darf freilich nicht willkürlich abgeschätzt werden, sondern muss jedesmal durch eine genaue vergleichende Untersuchung festgestellt werden. Eine kaum in die Augen fallende Differenz der Färbung kann in Wahrheit ein grösserer Unterschied sein, als eine doppelte oder dreifache Körperbreite.

6. Zu pag. 117 u. 120.

Unterschiede innerhalb einer und zwischen mehreren Arten.

Von manchen Anhängern der Unveränderlichkeit der Arten wird als eine Eigenschaft der »Species« hingestellt, dass alle ihr angehörigen Individuen unter einander ähnlicher sind, als irgend einem Angehörigen einer andern Species (cf. WIGAND, Darwinismus I. p. 14). Dieser Satz ist nicht haltbar, selbst nicht, wie schon JÄGER (In Sachen DARWIN's p. 3) hervorgehoben hat, für die Nachkommen eines Elternpaars. Ich kann hier den schlagenden Beweis liefern, dass zwei Heringe nicht nur in der Combination von 4 Merkmalen, wie p. 117 angeführt, sondern sogar in der Verbindung von 7 der wichtigsten Eigenschaften verschiedener von einander sind, als einer dieser beiden Heringe von einem Sprott.

	Formel	Kiel-schuppen	Anal.	Ventr.
Schleswig. I. Hering	1 a I A	14	[illegible]	9
Greifswald. II. Hering	2 b III B	12	17	9
Kiel. III. Sprott	1 b III C	12	19	7

I. Hering weicht von II. Hering in 6 Merkmalen ab und gleicht ihm in einem, der Strahlenzahl der Ventr. III. Sprott weicht dagegen von II. Hering nur in 4 Merkmalen ab und gleicht ihm in dreien, der Stellung der Ventr., der Lage des Afters und der Zahl der Kielschuppen.

[1]) Dr. AUGUST WEISMANN, Studien zur Descendenztheorie. I. Ueber den Saison-Dimorphismus der Schmetterlinge. Leipzig 1875

Die 7 zur Unterscheidung benutzten Charaktere sind dieselben, welche p. 59 als specifische Merkmale von hohem Range erkannt wurden. Der einzige Charakter, in dem beide Heringe gleich sind, ist dem specifischen Range nach erst der 4. unter 7; die 3 Merkmale, in welchen Sprott und Hering sich gleichen, sind dagegen im Range der 2., 5. und 6.

Trotz dieser Sachlage kann es nach p. 61—64 keinen Augenblick zweifelhaft sein, dass Hering und Sprott sowohl für den Anhänger der Constanz als für den der Veränderlichkeit der Art zwei gut unterscheidbare Species sind und dass hier die bis zum Ueberdruss wiederholte Berufung des ersteren, »dann sind es eben Varietäten«, ganz unmöglich ist.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Clupea sprattus L.* Kiel. Geschlechtsreif. Nach der Natur. T = 127.2 mm.
D = 2.21 . V = 2.19
A = 1.59 An = 129
Combinationsformel 2c III D
op Operculum
pop Praeoperculum
iop Interoperculum
sop Suboperculum
mb Membrana branchiostega

Fig. 2. *Clupea harengus L.* juv. Kiel. Nach der Natur. T = 127.2 mm.
D = 2.34. V = 2.08
A = 1.51. An = 103
Combinationsformel 3b II B.

Fig. 3. *Clupea sprattus L.*
Die Dimensionen D, V, A, An und Ds sind von einem 135 mm. langen, geschlechtsreifen Sprott aus dem Kieler Hafen genommen, auf T = 127.2 reducirt und in den Körperumriss der Fig. 1 eingetragen.
D = 2.07 V = 2.21
A = 1.57 An = 118
Combinationsformel 1d III C.

Fig. 4. *Clupea harengus L.* juv.
Die Dimensionen D, V, A, An und Ds sind von einem 79 mm. langen, jungen Hering aus der Schlei genommen, auf T = 127.2 reducirt und in den Körperumriss der Fig. 2 eingetragen.
D = 2.16 V = 2.13
A = 1.55 An = 88
Combinationsformel 1c II A (nahe an 2b IIIA).

Fig. 5. *Clupea harengus L.*
In die nach der Natur aufgenommene Umrisszeichnung eines Kieler Herings von 176 mm. Länge sind mit Roth die Flossen in ihren extremen Stellungen nach vorne und hinten hineingezeichnet. Die Linien von der Dors. zur Ventr. veranschaulichen die Combinationen der Stellungen beider Flossen Die Pfeile geben die Richtung an, nach welcher die beiden Flossen im Lauf der individuellen Entwicklung ihre Stellung verändern.
.... sehr seltene Combinationen
— — — — — — — — für den Ostseehering charakteristische Combinationen
———————————— für den Nordseehering „ „

Fig. 6. Umrisszeichnung eines Herings aus der Schlei auf dem Larvenstadium von 30.2 mm. Länge. $^2/_1$.
Combinationsformel 0d IA.

Fig. 7. Dasselbe von einer Eckernförder Larve von 41 mm. Länge. $^2/_1$. Combinationsformel. —1c 0 A.

Fig. 8 und 9. *Clupea harengus L. var.* a und *var.* b. In den Umriss des Körpers mit After und Afterflosse der Fig. 5 sind die Varietätenunterschiede zwischen *var. a* und *var. b* in den Stellungen der Rücken- und Bauchflosse eingetragen. Fig. 8 hat die Formel 1a, Fig. 9 die Formel 2b.

Fig. 10—17. In den Körperumriss der Fig. 5 sind von acht Heringen verschiedener Gegenden und Grösse die Merkmale D, V, An und Ds auf T = 176 reducirt eingetragen.

Fig. 10. Hering von Peterhead (Schottland)
T = 300.2 mm. Geschlechtsreif.
D = 2.11 V = 2.03
A = 1.49 An = 95
Combinationsformel 1a IB.

Fig. 11. Hering von Peterhead (Schottland)
T = 280.0 mm. Geschlechtsreif.
D = 2.07 V = 2.07
A = 1.51 An = 96
Combinationsformel 1b II B.

Fig. 12 Vollhering von Korsör (Gr. Belt).
T = 266 mm. Geschlechtsreif.
D = 2.19 V = 2.01
A = 1.52 An = 93
Combinationsformel: 2a IIB.

Fig. 13. Vollhering von Korsör (Gr. Belt).
T = 277 mm. Geschlechtsreif.
D = 2.32 V = 2.00
A = 1.53 An = 100
Combinationsformel: 3a IIB.

Fig. 14. Winterhering von Kiel (Westl. Ostsee).
T = 250 mm. Geschlechtsreif.
D = 2.27 V = 2.08
A = 1.53 An = 104
Combinationsformel: 2b IIB.

Fig. 15. Winterhering von Kiel (Westl. Ostsee).
T = 241 mm. Geschlechtsreif.
D = 2.38 V = 2.11
A = 1.52 An = 99
Combinationsformel: 3b IIB.

Fig. 16. Frühjahrshering von Dassow (Westl. Ostsee).
T = 233 mm. Geschlechtsreif.
D = 2.28 V = 2.10
A = 1.58 An = 96
Combinationsformel: 3b IIIB.

Fig. 17. Junger Hering aus der Schlei (Septbr. 1874).
T = 83 mm.
D = 2.27 V = 2.13
A = 1.56 An = 114
Combinationsformel: 2c IIIC.

Fig. 1

op pop

iop

sop mb

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17

Resultate

der

Statistischen Beobachtungen

über

die Fischerei an den deutschen Küsten.

Von

V. HENSEN.

Seit dem Jahre 1873 erscheinen unter dem Titel: »Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei« von der Commission herausgegebene Monatshefte. In diesen finden sich eingetragen in gesonderte Tabellen die täglichen Fänge einer Reihe von Stationen. Dieselben bilden einen Anfang und eine Grundlage für die festere Kunde der betreffenden Verhältnisse. Das Nachfolgende bringt eine Durcharbeitung der Ergebnisse in Bezug auf hauptsächlich drei Fischarten, den Hering, den Lachs und den Butt. Es wird sich, wie ich glaube, zeigen, dass die gewonnene Grundlage sich als recht dankbares Feld erweist, immerhin handelt es sich dabei nur um einen Versuch festzustellen, ob eine jahrelang fortgeführte Beobachtung eine sichere Basis für die Beurtheilung der Küstenfischerei ergiebt. Die Anzahl der Beobachtungsjahre ist entschieden noch unzureichend; es empfahl sich jedoch die eingehendere Bearbeitung auch deshalb, weil ein Urtheil darüber gewonnen werden musste, ob die Registrirungen die auf sie verwandten Mühen und Kosten auch lohnten. Ich kann schon jetzt bemerken, dass die Schwierigkeiten einer genügenden Berichterstattung nicht so grosse sind, wie erwartet wurde, so dass die gute Registrirung mehr von der Klarheit und Zweckmässigkeit der Fragestellung wie von den Schwierigkeiten, das Gefragte zu beantworten, abhängig zu sein scheint.

Zunächst habe ich im Allgemeinen über das Verfahren und die Stationen Nachricht zu geben.

Die Beobachtungsbücher werden monatlich eingesandt. Sie sind klein Octav und bestehen aus vier Blättern. Auf dem Titelblatt steht: Fischerei. Station: — Jahr — Monat — Beobachter. — Auf den ersten zwei Seiten, die querüber vereint sind, ist die Einrichtung wie folgt:

Das Geräth für den Fischfang war:	Fang nach Art 1) Maas 2) und Menge	Datum	Bemerkungen.
Netz Angel	(1) Hering		
Zahl der Böte, welche damit fischten	(2) Wall		
		1	Angabe über die durchschnittliche Grösse und Güte einer Fischart, namentlich, wenn in dieser Beziehung der Fang sich ändert. Anfang und Ende des Fanges einer Fischart. Vorkommen von seltenen Fischen und schädlichen oder nützlichen (den Fischen Nahrung gebenden) Thieren, Verlust an Geräth u. s. w.
		2	
		u. s. w. bis	
		10	

Anmerkung: Wenn nach einer Fischart vergeblich gefischt wurde, kommt an den betreffenden Platz eine 0. Fischt ein Boot mit zweierlei Geräth, so stellt man es doch nur einmal in Rechnung und bemerkt, welches Geräth nebenher gebraucht wurde.

Wenn nicht ersichtlich ist, mit welchem Geräth der Fang gemacht ward, verbindet man den Fang durch einen Strich mit den betreffenden Böten.

Wird man von dem Tagesfang durch Umstände nicht in Kenntniss gesetzt, so schreibt man an dem betreffenden Datum: mir unbekannt.

Auf den folgenden beiden Doppelseiten ist derselbe Kopf und 11, resp. 10 weitere Rubriken.

Diese Einrichtung hat sich im Ganzen bewährt, doch haben die Beobachter die Neigung für gewisse Fischereien die Zahl der Netze, anstatt derjenigen der Fahrzeuge anzugeben. Es wird erforderlich, die verschiedenen Maasse auf eine Einheit zu reduciren. Am besten ist es, die Summe der gegebenen Maasse auf der letzten freien Seite des Buches einzutragen und dann die Monatsberechnungen über die Anzahl der Fischereitage und Böte sowie die Grössen der Fänge in Stück pro Tag und pro Tag und Boot (Boottag) zu berechnen. Wenn von einem Boot mehrere Fischarten zugleich gefangen werden, lässt sich letztere Rechnung nicht machen, ohne der Vergleichbarkeit des Ertrages des einzelnen Bootes Eintrag zu thun, da es jedoch weniger auf den Ertrag des Bootes ankam als auf die Menge einer Fischart, welche in 24 Stunden durch das Netz (welches häufig ausgesetzt stehen bleibt und dessen — Arbeit — durch die An- oder Abwesenheit eines Bootes nicht modificirt wird) gefangen wurde, ist auch in solchen Fällen, wo z. B. gleichzeitig auf Hering und Lachs gefischt ward, der Fang pro Boottag berechnet. Nur der Dorschfang konnte in dieser Weise nicht genügend berechnet werden. So einfach diese Rechnungsoperationen auch sind, haben sich doch in den Monatsheften viele und zum Theil erhebliche Fehler, denen sehr verschiedene Ursachen zu Grunde liegen, eingeschlichen. Es sind daher die Bücher neu durchgerechnet worden und die Schlussresultate in dem ersten Heft von 1877 niedergelegt. Auf die dort gegebenen Zahlen stützen sich die hier vorkommenden Tabellen.

Der Fang bei Sylt.

Es wird nöthig über die einzelnen Stationen orientirende Rechenschaft zu geben.

Die Berichte von Helgoland kommen für diesmal nicht in Betracht.

List an der Nordspitze von Sylt:

Es werden von Sylt nur 10 Gelegenheitsfischer (vergl. den 2. Bericht der Commission) angegeben, doch gehen zuweilen die Fahrzeuge der Austernfischer auf den Fischfang, mit nur wenig nennenswerthem Ertrag.

Die Beobachtungen wurden vom September 72 bis Mai 74 von dem Leuchthurmwärter betrieben, derselbe konnte den Strand unmittelbar überwachen, erfuhr aber weniger über die Fischerei; von jener Zeit an übernahm der Commandeur des Zollschiffes den Bericht, welcher mehr über die Fischerei der Blankeneser Fischerewer erfährt.

Obleich die Beobachtungen sich nicht statistisch verwerthen lassen, geben sie doch ein Bild von dem Leben der Nordsee, das Werth genug hat, um es hier mitzutheilen.

Zunächst erlaube ich mir, etwas weiter ausgreifend, Mittheilungen über das Vorkommen der

Delphine

zu machen. Dasselbe ist nämlich in den ersten Jahren der Beobachtung nicht nur auf Sylt, sondern überall registrirt worden, da es wünschenswerth erschien, zu erfahren, 1. ob man aus dem Vorkommen dieser Thiere einen Schluss auf die Anwesenheit grösserer Massen von Fischen machen könne, 2. ob die Delphine nennenswerth auf den Fischbestand influenzirten.

Aus dem östlichen Theile der Ostsee wird hin und wieder gemeldet, dass Delphine gesehen seien. Im April 74 ward einer in Hela an der Lachsangel gefangen, im Juni 74 wurden einige, im Juli 76 eine Heerde gesehen, aber in anderen Jahren wurden, trotz der günstigen Lage des Orts, gar keine gemeldet, so dass die Bedeutung dieser Thiere für die Fischerei im östlichen Theile der Ostsee gewiss verschwindend klein ist.

Im westlichen Theile wird das Vorkommen häufiger gemeldet, auch vergeht kein Jahr, in welchem nicht in Eckernförde und Kiel einige gefangen würden. Im Ganzen ist die Gelegenheit zur Beobachtung in Eckernförde wenig günstig, man kann jedoch annehmen, dass, namentlich im Sommer, sich stets einige kleine Delphine vor oder in den Föhrden finden werden, jedoch auch hier sind sie zu spärlich, um auf die Menge der Fische einen Einfluss zu üben, auch zeigen dieselben die Anwesenheit von Fischzügen nicht an.

Anders steht es in der Nordsee, insbesondere in der Nähe von Sylt. Hier wurden in einem Jahre 202mal Delphine gesehen und zwar nicht einzeln, sondern in Heerden. Selbstverständlich ist nur ein Bruchtheil der Thiere von der Küste aus gesehen worden, denn dieselben tauchen nur kurze Zeit aus dem Wasser auf und können bei stürmischem Wetter und wenn sie einzeln in einiger Entfernung von der Küste gehen, kaum erkannt werden. Das Vorkommen wird für die Zeit von Mai bis September etwas häufiger angegeben, doch ist der Unterschied gegen die anderen Monate nicht sehr ausgesprochen. Ein Zusammenhang mit dem Ausfall der Fischerei war auch hier nicht nachweisbar.

Es dürfte richtig sein, sich einmal Rechenschaft von dem Schaden, welchen diese Thiere verursachen, zu geben. Nicht etwa, weil mit einiger Wahrscheinlichkeit aus den vorliegenden Daten ein sicherer Schluss gemacht werden kann, sondern weil es wichtig ist, einen solchen Anschlag den nachfolgenden Untersuchern zu übergeben, damit sie die Daten prüfen und corrigirend leichter fortbauen und Besseres zu geben vermögen. Wie überaus unsicher solche Anschläge zuerst sind, werden wir am Schlusse dieser Arbeit Gelegenheit finden, einzusehen.

Gehören die auf Sylt beobachteten Delphine einigen wenigen Heerden an, welche etwa die Westküste der Cimbrischen Halbinsel abstreifen? Ich glaube nicht. Wir wissen, dass die Küsten keineswegs Standort der Delphine sind, sondern dass die hohe See, allerdings je nach der Species, in verschiedenem Grade ihr eigentlicher Aufenthalt sind. Allerdings ist die Locomotionsfähigkeit der Delphine eine hohe, denn selbst Thiere von 2 bis 3 Fuss Länge gehen (wie ich selbst beobachtete) anscheinend ohne die geringste Anstrengung 2 bis 3 Meilen weit vor dem Bugsprit schneller Dampfschiffe hin, wie es scheint, die aufgeschreckten Fische verfolgend. Es könnten also in der That wenige Heerden genügen, um jene 202mal im Jahre bei Sylt passirend sich zu zeigen. Jedoch es gehen, so weit ich im Mittelmeer und in der Nordsee beobachten konnte, die Thiere beim gewöhnlichen Fischen weit langsamer, ich schätze ihre Fortbewegung in diesem Fall auf eine bis ein ein halb deutsche Meilen in der Stunde. Ich glaube daher, dass es sich bei den angezogenen Schaaren vorwiegend um neu eintreffende Thiere gehandelt hat.

Nach allgemeinen physiologischen Erfahrungen darf angenommen werden, dass ein Delphin in 10 bis 30 Tagen eine seinem Körpergewicht gleiche Nahrung aufgenommen hat. Erstere Zahl ist bei der grossen Wärmeentziehung durch das Wasser das Wahrscheinlichere, doch ist die letztere Zahl als jedenfalls nicht zu hoch in Rechnung zu ziehen. Eine Heerde enthält etwa 30 bis 200 Stück, auch hier wollen wir die niedrigste Zahl gelten lassen. Endlich kann man das Gewicht der meisten in der Nordsee vorkommenden und heerdenweise ziehenden Delphine D. delphis und phocaena zu im Mittel 100 Kilo rechnen.

Es wären demnach nachgewiesen 202. 30 = 6000 Delphine zum Gewicht von 600,000 Kilo, welche alle 30 Tage ihr Gewicht an Fischen fressen, also im Jahre 12. 600,000 = 7,200,000 Kilo Fische.

Zum Vergleich sei bemerkt, dass, wie der weiter unten mitgetheilte Bericht ergiebt, vor Sylt (bei Fanoe) in einem günstigen Jahre 6,000,000 Stück Schollen gefischt werden, von denen das Stück im Durchschnitt 0,65 Pfund, die ganze Masse also 1,950,000 Kilo wiegen mag. An der Westküste der cimbrischen Halbinsel wird südlich des Limfjords sonst nicht nennenswerth gefischt.

Mit diesen Zahlen sind wir allerdings noch nicht viel weiter. Was wir wissen wollen, ist, ob die Fischerei von Menschenhand sehr in Betracht kommt gegenüber dem natürlichen Vernichtungsprocess durch die Raubthiere des Meeres. Es lastet nämlich die Ungewissheit darüber, ob leicht oder schwierig eine Ueberfischung eintreten kann, mehr als man vielleicht denkt, auf den Vornahmen zur Hebung der Fischerei. Diejenigen, welche aus allgemeinen und wenn man will, rein theoretischen Gründen, sich gerne der Hebung der Fischerei annehmen möchten und wenn sie vereint wirken, dieselbe auch sicher zustande bringen würden; diejenigen also, die die öffentliche Meinung durch ihre einmüthige Ansicht zu bestimmen vermöchten, Kapitalien an die Vermehrung der Fischerfahrzeuge zu wenden, sind zu gewissenhaft, um nicht immer wieder durch die Unsicherheit, ob sie auch wirklich nützen würden, sich zurückhalten zu lassen. Es wäre möglich, dass alle Mittel und Mühen sich als vergeudete erwiesen, wenn die Fischerei sich erheblich durch ihre Anstrengungen mehrte, vergeudet deshalb, weil man nach den vorliegenden Thatsachen nicht wissen kann, ob zur Zeit zu viel, zu wenig oder grade so viel, wie es der Fischbestand verträgt, gefischt wird.

Je mehr die Fischerei gegen den Fischverlust durch Raubthiere zurücktritt, desto günstiger gestalten sich die Chancen für die rationelle Hebung derselben, denn es ist rationell für den Menschen zu nehmen, was sonst Raubthieren, die vertilgt werden können, zur Beute fällt.

Leider sind ja die oben gegebenen Daten nicht ausreichend, um ein Urtheil über den Schaden, den auch nur die Delphine anrichten, zu fällen, aber wenn man sieht, dass die Beobachtung und Auswerthung dieser Thiere nicht ohne Interesse ist, wird doch vielleicht eine Anzahl von Beobachtungen zusammenkommen können, genügend, um ein annäherndes Urtheil fällen zu lassen.

Auch die Seehunde richten an den Küsten von Sylt vielen Schaden an. Sie werden fast so häufig wie die Delphine gemeldet. Leider kann ich auch über ihre Zahl keine Angaben machen, dass jedoch davon allein an den Küsten von Sylt ein Paar Tausend sich aufhalten, dürfte kaum zweifelhaft sein. Auch sie müssen den Fischern eine nennenswerthe Concurrenz machen.

Der Fang an der Insel selbst geschieht in 13 bis 15 Gaarden, d. h. geflochtenen Zäunen, hinter denen die mit Fluth an die Küste gehenden Fische bei der Ebbe zurückgehalten werden. Der Fang beginnt Mitte März und endet Mitte Juni und besteht vorwiegend aus kleinen Schollen. In einem solchen Gaarden wurden 1873: 12,625 Stück gefangen, das würde für alle 18 etwa 227,000 Stück ausmachen. Diese Zahl kommt dem Fange der berufsmässig betriebenen Fischerei gegenüber wenig in Betracht.

Eine Uebersicht über den Gang der grösseren Fischerei aus den Jahren 1875 und 76 stelle ich hier zusammen, da dieselbe eine einigermaassen genügende Skizze über den dortigen Betrieb giebt.

1875

Januar nicht gefischt.

Februar nicht gefischt.

Am 15. März fingen circa 100 Fischerewer an bei Fanoe zu fischen, welche in der ersten Zeit in 5 bis 6 Zügen 8000 Schollen mittlerer Grösse fingen.

Im April lagen dort 150 Stück Blankeneser und Finkenwärder Schiffe, welche auf 12 bis 14 Faden gut fingen. Wenn das Wetter es erlaubte fing ein Fahrzeug seine Ladung von 7 bis 8000 Stück Schollen in 3 bis 4 Zügen, doch waren die Fische mittel und klein.

Die Gaarden fingen gleichzeitig schlecht, etwa 30 Stück à Tag.

Im Mai fischten die Blankeneser noch immer bei Fanoe, 10 Schiffe hatten 16—17,000 Schollen gefangen. 200 englische Kutter lagen in Sicht vor List.

3 Touren unseres Beobachters ergaben 600, 1600 und 500 Schollen nebst einigen Schellfischen, Klischen und Knurrhähnen, alle mit dem Kurrnetz gefangen.

Juni, Juli und August so gut wie nichts gefangen.

Im September und October sind bei Hoyer am Festland eine grosse Menge Aale gefangen.

Im November und December sind auf See noch einige Schollen gefangen, aber doch in kaum nennenswerther Weise.

1876

Januar nicht gefischt.

Den 24. Februar gingen die ersten Blankeneser und Finkenwärder Fischerewer nach Fanoe und Reefshorn, um die Fischerei zu versuchen.

Im März hatten sich 120 Finkenwärder und 80 Blankeneser Ewer eingefunden und fischten von List bis Reefshorn. Der Fang war besser, wie ihn die ältesten Fischer erinnerten, nach ungefährer Schätzung sind von den 200 Fahrzeugen circa 6 Millionen Schollen, grosse und kleine gefangen worden, z. B. fingen am 14. 5 Ewer 45,000 kleine und 2000 grosse Schollen.

In dem Gaarden (5 auf List, 13 bis 15 auf Sylt) wurden in den letzten Tagen im Gaarden 200 bis 240 Schollen täglich gefangen.

Im April wurde vor List auf 10 Faden noch viel gefangen, doch geht der Fisch schon südwärts, viele Ewer sind daher schon nach Wangeroog gegangen. Der Fang der Schellfische ist mittelmässig, es wurden auch Seezungen, Steinbutt, Klieschen (Platessa limanda) und Knurrhähne gefangen, in den Watten ist der Fang schlecht, bei Emmerlef fing man einige Heringe.

Anfang Mai gingen die deutschen Fischer alle fort, doch lagen noch 100 englische Kutter auf 10 bis 12 Faden und fingen gut. Der Beobachter fing circa 4000 Fische, worunter auch einzelne grosse Schollen, am 15. 7 Ewer 56,000 kleine und 2800 grosse Schollen.

Juni viele Störe und Seehunde gesehen. Juli nichts.

August wurden von einigen Fischerewern wenig glückliche Versuche zum Fischen gemacht.

Im September wurden Aale in bedeutender Menge gefangen, auch kleine »Sandschollen«, jedes fischende Boot 100—200 Stück.

Im November bei Fanoe einige 1000 Schellfisch.

Im December nichts.

Man bekommt aus diesem Bericht ein Bild von dem Wandern der Fischerei und damit von dem Wandern der Fische. Es ist bemerkenswerth, dass grade die Schollen, ein, nach seiner Lebensweise zu schliessen, stabilerer Fisch, solche Wanderungen vornehmen. Allerdings gehen, wie wir sehen, nicht alle Schollen fort, jedoch sicher der grössere Theil. Die Thiere leben von Schnecken, Muscheln und auch wohl von Würmern, es liegt daher nahe, sich vorzustellen, dass sie den Grund abweiden und dann weiter ziehen; aber wo kommen sie her, wo gehen sie hin? Der Gegenstand verdiente weitere Untersuchung. Die fernere Beobachtung wird wohl zunächst an einzelne Fahrzeuge sich halten müssen.

Da der Büsumer Fischerewer Norderdithmarschen unter Geldzuschuss der Regierung gebaut worden war, hoffte ich von dort aus Nachrichten über den Fang zu erhalten. Herr Zollcontroleur HEESCHE dort war so freundlich, uns mit Nachrichten zu versehen, jedoch konnten nicht die einzelnen Fänge, sondern nur die einzelnen Reiseresultate verzeichnet werden. Nachdem im Sommer 76 das Resultat recht mittelmässig gewesen war, kam der Ewer am 27. März (Ausfahrt ist nicht angegeben) mit 5600 Schollen = 3500 Pfd., nach 14 Tagen (10. April) mit 6000 Stück = 3700 Pfd., nach 9 Tagen (14. April) mit 5400 Stück = 3500 Pfd., nach 7 Tage (26. April) mit 4800 Stück = 3400 Pfd., nach 14 Tagen (10. Mai) mit 3460 Stück = 2400 Pfd. und 25 Pfd. Steinbutt, 123 Pfd. Zungen und 288 Schellfischen, nach 8 Tagen mit 800 Schollen = 500 Pfd., 180 Zungen = 125 Pfd. und 300 Schellfischen zurück. Alles war bei Fanoe gefischt; im Ganzen ca. 17,500 Pfd.

Vor List hatte während derselben Zeit der Fang durch 200 deutsche Ewer schon Mitte Februar begonnen, 60 Fahrzeuge gingen voll (?) nach Hamburg und hatten ungefähr 140,000 Fische gefangen. Im März wird der Fang zu 2,400,000 Stück Schollen und einigen anderen Fischen angegeben, d. i. 12,000 Stück à Fahrzeug. Für April wird berichtet, dass an kleinen mittleren und grossen Schollen eine unberechenbare Menge gefangen seien, ebenso viele Schellfische, Klischen, Steinbutt und Zungen; der Monat sei in allen Theilen der Nordsee der Fischerei günstig gewesen. Der Fang des »Norderdithmarschen« mit im ganzen 26,000 Stück scheint demnach noch nicht so günstig gewesen zu sein, wie er hätte sein können, da nach Obigem jeder Ewer schon am 1. April 12,700 Stück gefangen hatte, im April der Fang erst »unberechenbar« wurde, doch ist der Anfang des neuen Unternehmens immerhin nicht übel.

Eine Bemerkung glaube ich in Bezug auf diese Fänge doch machen zu müssen. Der Mangel an Arbeitstheilung erscheint erstaunlich! Von Hamburg nach Fanoe sind 35 deutsche Meilen, also ist hin und zurück graden Wegs eine Strecke von 70 Meilen = 525 Kilometern. Diese Tour machte der »Norderdithmarschen« 6mal, allerdings war sein Weg nicht so lang, dafür fischte er aber auch einen Monat weniger. Demnach würde durchschnittlich jeder dieser ziemlich mittelmässig segelnden Ewer 6 . 70 = 420 deutsche Meilen, alle zusammen 200 . 420 = 8400 deutsche Meilen in der Zeit des besten Fanges zu segeln haben. Wie viel Tage dabei völlig ungenutzt verloren gehen, lässt sich nicht sagen, aber mit dem Aufenthalt für Ausladen, Verproviantiren u. s. w. können wir sicher 30 Tage pr. Ewer annehmen.

Was ist schuld an einem scheinbar so verschwenderischen Verfahren? Ist es Mangel an Gemeingeist, Furcht, die Preise zu drücken und Mangel an Absatz, Furcht vor Ueberfischung und schlechte Einrichtung des Marktes? — ich weiss es nicht!

Aus dem Bericht des Herrn Regierungsrath PETERSEN[1]), welcher im Jahr etwa 16 Touren auf einen Ewer rechnet, geht übrigens hervor, dass man durch Verbesserung der Fahrzeuge einige Abhülfe zu schaffen sucht. Das Risiko einer gründlicheren Reform dürfte ein zu grosses sein. Dennoch scheint mir, als wenn hier eine gewisse wohlwollende Führung und Berathung, wie ich solche in Form eines Inspectorats in dem vorigen Bericht in Vorschlag brachte, gute Wirkung thun könnte.

b. Die Stationen in der Ostsee.

1. Schleswig. Die Beobachtungen begannen seit Juli 75. Der Fang dort wird fast ausschliesslich in Brackwasser betrieben und erstreckt sich auf Baarsch, Brassen, Riddau (Plötze), Hecht, Aal, Hering und einzelne Dorsche. Es fanden sich dort 95 Fischer, 96 Gehülfen und circa 60 Fahrzeuge. Nicht aller Fang wird registrirt, sondern hauptsächlich nur der der Fischerinnung. Die „alten Leute" fischen mit kleinerem Geräth jeder für sich, bald hier, bald da und dieser nicht gerade bedeutende Fang ist schwierig zu controlliren. Von besonderem Interesse ist der Heringsfang, weil diese Thiere in der Schlei einen Hauptlaichplatz haben. Allerdings wird bereits bei Kappeln viel fortgefangen, ja es ward hier sogar die Schlei zeitweilig unerlaubter Weise gesperrt, doch ward, wie sich aus Herrn PETERSEN's Bericht, dem ich diese Thatsache entnehme, ergiebt, die Sperre durch Anwesenheit eines Gensdarmen bald wieder aufgehoben. In der That kann die Sperre des Laichplatzes für den Heringsfang an der Schleswig-Holsteinischen Küste einen sehr ernsten Schaden anrichten. Auch die Einführung der Sandart in die Schlei, welche versucht ward, ist für die Fortpflanzung der Heringe nicht ohne Bedenken.

Für den Fang der Süsswasserfische haben wir keine Vergleichsstationen, jedoch, da die Fischer behaupten, dass seit der grossen Sturmfluth im Jahre 1872 die Süsswasserfische fast ganz verschwunden seien, wird sich immerhin beobachten lassen, ob diese Fischerei sich im Lauf der Jahre wieder hebt. Gefischt ward mit Zuggarn, Stellnetz und Angel.

2. Eckernförde. 120 Fischer mit 42 Gehülfen und 170, zum Theil sehr gut eingerichteten Böten. Die Beobachtung begann im April 1874.

Diese Station gehört zu den bedeutendsten Fischereiplätzen der Ostsee. Gefischt wurden Heringe, Sprott, Dorsch, Schollen, Steinbutt, Aal, Makrelen und vereinzelt Lachs und Schellfisch. Die Geräthe sind Zugnetz, Stellnetze, Reusen und Angel.

3. Travemünde. 24 Fischer, 2 Gehülfen und 32 Böte. Eine von Lübeck gehaltene Station, welche seit November 72 beobachtet. Auch hier ist die Fischerei bedeutend, es werden Hering, Dorsch und Schollen mit Zuggarn, Angel und kleinen Netzen gefangen. Auf demselben Terrain fischen theilweise die Fischer von Dassow, Gothmund und Schlutup, deren Fang unbekannt blieb.

4. Timmendorf auf Poel mit im Ganzen 12 Fischern. Die von Meklenburg unterhaltene Station beobachtete schon im Januar 72, doch waren die Beobachtungen anfangs nicht brauchbar. Auch jetzt scheue ich mich, die Angaben zu verwenden, da ich nicht persönlich die Station besuchen konnte und da sich Unwahrscheinlichkeiten und nachweisbare Unmöglichkeiten einzelner Beobachtungen gezeigt haben. Gefischt ward nur mit der Angel und zwar Dorsch, Schollen und Aal.

[1]) Bericht der k. Regierung im Schleswig. Correspondenzblatt d. deutschen Fischereivereins Nro. 5 1877.

5. Warnemünde mit 56 Fischern und 32 Böten. Es wird seit Januar 73 beobachtet und die Fischerei dieses Orts ist ziemlich bedeutend. Leider war es unthunlich, dort andere Nachrichten zu erhalten, als von der Zahl der Böte und ob der Fang gut oder schlecht sei. Dies erweist sich als zu ungenügend. Zu erwähnen ist, dass dort neuerdings der Lachsfang nennenswerth zu werden scheint.

6. Lohme auf der Ostküste von Rügen. 13 Fischer mit 6 Fahrzeugen. Die Beobachtungen begannen im August 71, haben dann eine Lücke von December bis März 72, in welcher Zeit übrigens wenig gefischt wurde. Es werden Lachs, Hering und zuweilen Flunder gefangen, mit Angel und Treibnetzen. Es fischen hier die Landleute, so dass eine eigentliche Fischereibevölkerung nicht existirt. Dies bringt den Uebelstand mit sich, dass nicht das ganze Jahr hindurch gefischt wird und dass der Betrieb nicht allein sich richtet nach dem Reichthum und Bedarf an Fischen, sondern dass zeitweilig die Erndte die Leute am Fischen verhindert. Dem Ziel, welches wir verfolgen, dem Vorkommen und den Wanderungen der Fische nachzuspüren, wird also von dieser Station nur limitirt Vorschub geleistet. Besser wäre es, wenn ein Beobachter in den Fischerdörfern der Halbinsel Thiessow hätte gewonnen werden können, aber dies ist nicht gelungen.

Ost- und Klein-Dievenow mit circa 57 Fischern und 19 Fahrzeugen. Die Beobachtungen beginnen; erst mit März 76. Gefangen werden Hering, Lachs, Dorsch, Flunder, einzelne Störe, ferner Zander und Goldfische mit Zugnetz, Stellnetz und Treibnetzen.

Von dieser bis zur folgenden Station

8. Hela ist leider eine grosse Strecke des Ufers unbesezt. Das Dorf fischt mit 77 Fischern und 69 Gehülfen und mit 48 Fahrzeugen. Die Beobachtungen beginnen mit April 72 und sind ausführlicher gemacht, als unser Monatsbericht angiebt. Der Ort, welchen ich, um die Station zu revidiren, besuchte, besteht fast nur aus Fischerhäusern (Pastorat und Leuchthurm). Das Land ist wenig fruchtbar, so dass die Bewohner so gut wie ausschliesslich auf das Meer angewiesen sind. Wenn die Fischerei längere Zeit schlecht ist, bleibt für die Leute keine andere Rettung, als zu Schiff zu gehen. Sie bilden zwei Compagnien, deren Fang genügend sicher zu erfahren ist. Der Fang besteht in Lachs, Hering, Breitling, Flundern, und Aal, zuweilen auch Meerforellen. Sie fischen mit Zugnetz, Lachsangel, Zeese, Mantze und Aalsäcken.

9. Kranz (v. Karte II d. zweiten Jahresberichts.) Die Beobachtung begann März 76. In meinem Bericht finden sich 24 Fischer mit 12 Böten angegeben; jetzt werden jedoch 14 Böte und 5 Mann à Boot angegeben. Gefangen werden Hering, Lachs, Dorsch, Flunder und Steinbutt.

10. Sarkau fischt in demselben Bezirk wie Kranz. Mein Bericht gab 84 fischende Personen mit 10 Fahrzeugen an, doch fischen mindestens 12 Fahrzeuge dort. Die Beobachtung beginnt mit Mai 76. Es werden dieselben Fischarten gefangen wie in Kranz.

11., 12., 13. und 14. Memel und Süderspitze, Bommelsvitte, Mellneraggen und Karkelbeck mit Nimmersatt.[1]) Auf diesen Stationen wurde seit April 76 beobachtet und die Beobachtungen von unserem Berichterstatter in Memel eingesammelt. Die Statistik weist 340 Fischende mit 156 Böten nach; die Berichte registriren jedoch nur 95 Fahrzeuge. Es ist hier ein grosser zusammenhängender Strandbezirk in Beobachtung genommen, auf welchem Lachs, Stör, Hering, Dorsch, Butt und Aal gefangen werden. Eine solche Zahl dicht an einander liegender Stationen wird auf die Dauer nicht beibehalten werden können, aber die Gelegenheit, einmal eine grosse zusammenhängende Fläche des östlichen Theils der Ostsee beobachten zu können, dürfte benutzt werden, um grundlegende Erfahrungen darüber zu sammeln, in wiefern der Fang einer Station auch maassgebend sei für den Fang benachbarter Orte.

Es sollen nunmehr die Beobachtungsresultate für den Herings- Lachs- und Butt-Fang eingehend vorgelegt werden. Man findet dabei berechnet den Fang pro Monat, pro Tag und pro Boottag, sowohl im Mittel wie für die einzelnen Jahre. Der Monatsfang ist die Summe der einzelnen Tagesfänge des betreffenden Monats, das Mittel der Monatsfänge ist die Summe der Fänge der einzelnen sich wiederholenden Monate, dividirt durch die Anzahl von Jahren, in welchen der Fang des betreffenden Monats beobachtet wurde. Hier kommt der Fall vor, dass in bestimmten Monaten des einen Jahres gar nicht gefischt oder nichts gefangen wurde, in anderen Jahren jedoch ein Fang geschah, dann muss auch das Jahr, in welchem nichts gefangen wurde, dem Divisor zugezählt werden.

Zur Ermittelung des Tagesfangs wird die Anzahl von Tagen, an welchen in einem Monat gefischt wird, in den Monatsfang dividirt. Die Anzahl von Tagen jedoch, an welchen auf die betreffende Fischart gefischt wurde, ohne davon etwas zu fangen, wird dabei nicht mitgezählt. Dies scheinbar incorrecte Verfahren ist nothwendig, weil es vorkommen kann, dass in einem Monate einigemale Fangversuche angestellt werden, ohne dass auch nur ein Fang glückte. Das Resultat der Division bleibt dann 0, während, wenn auch nur ein Fisch gefangen worden wäre, wir eine benannte Zahl erhalten hätten, welche die Häufigkeit der missglückten Fangversuche und dass überhaupt solche Versuche gemacht sind, würde erkennen lassen. Ich habe es für richtig,

[1]) In dem früheren Bericht ist fälschlich Immersatt, statt Nimmersatt gedruckt.

gehalten, bei einer letzten Umrechnung der Beobachtungsresultate, welche im ersten Heft 1876 gegeben ist die resultatlosen Fangversuche ganz aus der Rechnung der Tagesmittel fortzulassen.

Als Fang pro Boottag bezeichne ich den Fang eines Bootes an einem Tage. Der mittlere Fang pro Boottag berechnet sich aus der Summe der in einem Monat gefangenen Fische, resp. Fischart, dividirt durch die Summe der Böte, welche in dem betreffenden Monat fischten resp. die eine Fischart fingen. Auch hier sind die Böte der Tage, an welchen gefischt aber nichts gefangen wurde, nicht mitgezählt. Was in Wirklichkeit das einzelne Boot fing, ist nur selten zu ersehen gewesen und hat in der That für den hier verfolgten Zweck wenig Interesse. Wir gehen nemlich von der Voraussetzung aus, dass ein gewisses Gebiet mit Hülfe einer Anzahl von Böten und der überkommenen Erfahrungen der Fischer so umspannt sei, dass der gewonnene Fang bei genügend langer Fortsetzung der Beobachtungen im Mittel betrachtet werden könne, als eine bestimmte, ihrem absoluten Werth nach noch näher zu ermittelnde Quote der überhaupt ortsanwesenden betreffenden Fischart. Diese Voraussetzung, die nur annähernd und unter Einschränkungen richtig sein kann, betrachtet die gesammte Menge der täglich fischenden Böte als Einheit, indem sie die Annahme macht, dass im Mittel das eine Boot um so viel mehr fange, wie das andere weniger fängt. Deshalb ist die Frage nach dem wirklichen Fang des einzelnen Bootes pro Tag für uns ohne Erheblichkeit.

Es fangen die Böte häufig zugleich mehrere Arten Fische, so Hering, Sprott und Dorsch, oder auch dieselben Böte haben Lachsangeln und Heringstreibnetze ausgestellt. In solchem Fall sagen die angegebenen Zahlen nichts über den Erwerb eines Bootes aus, wohl aber über die vorhandene Menge der Heringe, denn das Boot wird davon immer so viel fangen, wie es nach den Umständen kann.

Der Heringsfang.

In der folgenden Tabelle sind die Grössen der Jahresfänge angegeben und zwar von Schleswig, Eckernförde, Travemünde, Lohme und Hela von Januar bis December gezählt, dagegen von Dievenow, Cranz, Bommelsvitte, Mellneraggen und Karkelbeck von April 76 bis März 77 gerechnet. Da die Beobachtungen im März oder April bei fast allen Stationen ihren Anfang genommen haben, ist die letztere Art der Zählung bei der geringen Zahl von Jahren, welche überhaupt bisher beobachtet worden ist, vortheilhafter und daher wird im weiteren Verlauf häufiger das Jahr vom 1. April bis Ende März gerechnet werden.

Tabelle I. Jahresfänge der Heringe. Stück.

Jahr	Schleswig	Eckernförde	Travemünde	Lohme	Ost-Divenow	Hela	Cranz	Bommelsvitte	Mellneraggen	Karkelbeck
1873			1,420,400	465,600		2,521,269				
1874			4,053,180	644,820		722,708				
1875		1,115,440	6,388,160	366,610		1,427,028				
1876	1,668,320	1,498,000[1]	2,852,000	615,420	236,080	1,969,851	100,980	852,000	672,300	449,280
Summa		2,613,440	14,713,740	2,092,450		6,640,856				
Mittel	1,668,320	1,306,720	3,678,435	523,112	236,080	1,660,212	100,980	852,000	672,300	449,280

Aus vorstehender Tabelle ergiebt sich:

1. dass Travemünde bei weitem den grössten Heringsfang unter allen Stationen hat;
2. dass der Jahresfang sehr erheblich schwanken kann;
3. dass diese Jahresschwankungen sich nicht über grössere Gebiete der Ostsee zu erstrecken scheinen.

In weiterer Verfolgung dieser Verhältnisse wird in Tab. II die Anzahl der Tage, an welchen in den einzelnen Jahren Heringe gefangen wurden, zusammengestellt.

[1]) In dem Bericht der k. Regierung in Schleswig, Correspondenzblatt des deutschen Fischereivereins No. 5, sind für die Fänge in Eckernförde, welche den Monatsberichten unserer Commission entnommen sind, irrthümlich statt Stück Stiege gedruckt: für Hering Sprott und Butt.

Tabelle II. Zahl der Fangtage des Herings im Jahr.

Jahr	Schleswig	Eckernförde	Travemünde	Lohme	Divenow	Hela	Cranz	Bommelsvitte	Mellneraggen	Karkelbeck
1873			53	118		117				
1874			71	144		116				
1875		93	53	115		90				
1876	98	135	64	124	16	77	20	16	37	20
Mittel	98	114	60	125	16	100	20	16	37	20

Eine Vergleichung der beiden Tabellen ergiebt, dass der Jahresertrag in weiten Grenzen unabhängig von der Anzahl von Tagen, an welchen gefischt wurde, ist. (Die Tage, an welchen auf Heringe gefischt, aber nichts gefangen wurde, sind nicht ausgerechnet und wenig zahlreich). Lohme, welches am häufigsten fischt, giebt nur einen sehr geringen Ertrag, Travemünde mit nur 60 Tagen hat bei Weitem den bedeutendsten Fang. Selbst für die einzelnen Stationen und Jahre scheint sich aus der Zahl der Fangtage keine Regel für den Ertrag entnehmen zu lassen. Für Lohme steigt der Ertrag mit der Anzahl der Fischereitage, ebenso vielleicht für Eckernförde. Dagegen ist für Travemünde und Hela das Verhältniss umgekehrt. Letzterer Fall erklärt sich theilweise daraus, dass sehr grosse Fänge sich nicht rasch genug verkaufen lassen und den Preis drücken, weshalb dann einige Zeit lang der Fang pausirt.

Der tägliche Fang eines Fangtages und der tägliche Fang eines Boots gestaltete sich in den verschiedenen Jahren im Mittel wie folgt:

Tabelle III. Fang für den Tag und den Boottag. Stück.

Jahr	Schleswig		Eckernförde		Travemünde		Lohme		Divenow		Hela		Cranz		Bommelsvitte		Mellneraggen		Karkelbeck	
	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag	Tag	Boottag
1873					26800	612	3942	688			21558	1857								
1874					71868	1367	4478	721			6230	521								
1875			12413	818	120531	3085	3188	550			15850	1834								
1876	17024	788	11071	741	11565	1056	[illegible]	802	14755	1711	25583	4397	5049	1711	53250	8192	18170	3142	22464	4035
Mittel	17024	788	11462	761,3	61052	1403,[illegible]	4177	[illegible]	14755	1711	16602	1675,[illegible]	5049	1711	52350	8192	18170	3142	22464	4035

Bevor diese Tabelle benutzt wird, müssen einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt werden. Dass die statistischen Beobachtungen von zu kurzer Dauer sind, um über die mittlere Fischerei des ganzen Jahres etwas Sicheres auszusagen, ist klar, sie sollen daher hauptsächlich dienen, um die Bedenken, welche solchen, in dieser Form noch nicht versuchten statistischen Aufnahmen entgegenstehn, zu beseitigen und die bessten Wege für die Verwerthung derselben zu zeigen. Wie viel etwa doch schon für die Fischerei und die Kenntniss der Fische dabei gewonnen ist, wird sich erst am Schluss dieser Arbeit übersehen lassen.

Für eine Vergleichung der einzelnen Stationen unter einander kommt zunächst die Art der Fischerei in Betracht. Es ist zu bemerken, dass einige Stationen die Heringe nur in der Laichzeit fischen und dann natürlich grosse Fänge haben, während andere fast das ganze Jahr hindurch die nach Nahrung jagenden und vielleicht in Vorbereitung zum Laichen sich den Küsten nähernden Heringe fangen. An den meisten Stationen

wird mit grossen Zugnetzen gefischt, in Lohme nur mit Treibnetzen, in Hela mit ersteren, mit Mantzen und Zeesen. In der Laichzeit allein fangen Schleswig, Travemünde, Dievenow, Cranz, Sarkau, Bommelsvitte. Mellneraggen und Karkelbeck. Vor Lohme laichen die Heringe wohl kaum, ebensowenig dürfte das vor Hela stattfinden, hier können also nur die zum Laichen an der Küste entlang ziehenden Schwärme gefangen werden. Auch in der Eckernförder Bucht dürften die Heringe jetzt und so lange das Windebyer Noor dort abgeschlossen ist, kaum im Frühjahr ihren Laich deponiren. Ich komme auf diese Verhältnisse zurück.

Die Berechnung des Fangs der Heringe für ein Boot an einem Tag ist grade bei diesem Fisch nur für die Vergleichung der verschiedenen Jahrgänge einer Station brauchbar. In Schleswig, Eckernförde und Hela kommen je zwei Böte auf ein Zugnetz, in Travemünde vier, in den östlichen Stationen nur eins. Die Netze in Schleswig, Eckernförde und Travemünde sind gleich gross, sie umspannen 1200 bis 1300, in Hela nur 400 Fuss. Bei dem vorliegenden geringen Material erschien eine Reduction der Fänge auf eine Netzgrösse noch nicht angezeigt.

Wir ersehen aus Tab. III, dass der Durchschnittsfang pro Tag und pro Boottag vor Lohme in den einzelnen Jahren nicht bedeutend wechselte, dagegen sind vor Hela und Travemünde die Schwankungen sehr bedeutende. Wir finden, dass für Travemünde das Jahr 1873 mit 612 Stück pr. Boottag, für Hela 1874 mit mit 512 Stück pr. Boottag, für Lohme 1873 und namentlich 75 die schlechtesten Ergebnisse hatte. Diese Zahlen stimmen mit den gesammten Heringsfängen der betreffenden Jahre überein. Diese Uebereinstimmung ist wichtig, weil sie lehrt, dass die Resultate der Fischerei nicht etwa von Veränderungen der Zahl der Böte und Fischer beeinflusst worden sind; wäre dies der Fall gewesen, so würden bei geringem Jahresfang grosse Fänge pro Boot haben eintreten können oder umgekehrt.

Im Uebrigen kann mit den Jahreszahlen allein nicht viel angefangen werden, sondern es wird zunächst eine Zergliederung dieser Zahlen nach Monatsfängen einzutreten haben. Wir gehen demnach zu diesen über:

Tabelle IV. Januar. Hering. Stück.

Jahr	Eckernförde Totale	pr. Tag	pr. Boottag	Travemünde Totale	pr. Tag	pr. Boottag	Hela Totale	pr. Tag	pr. Boottag
1873				120,400	13,378	396	723,600	40,200	8933
1874				187,600	10,422	265	16,320	2,331	466
1875	10,800	5,400	771	59,520	4,578	138	480	160	53
1876	2,320	464	232	560,960	186,987	7,791	0		
1877	40,880	2,555	584	1,920	960	30	0		
Summa	5,4000	—	—	930,400			740,300		
Mittel	18,000	2,348	575	186,080	19,795	607	148,060	26,439	5,922
Quote des mittl.	Dec.	Jan.	Febr.	Dec.	Jan.	Febr.	Dec.	Jan.	Febr.
Jahresfang.	4.5	1,1	7.1	0,1	5,9	7,1	0.05	9,6	0,3

Die Fischerei im Januar ist demnach im Ganzen unbedeutend, denn ihr durchschnittlicher Ertrag macht nur einen kleinen Theil des Jahresertrages aus und der tägliche Fang und der Ertrag des Boottages ist in der Regel gering. Es darf daraus ein Schluss auf das Vorkommen der Heringe gemacht werden, denn es ist fast in jedem Jahr gefischt worden, die Thiere fehlten häufig vollständig.

In vereinzelten Fällen sind im Januar die Heringe sehr zahlreich aufgetreten, während sie gleichzeitig im Februar und vollständiger noch im December fehlten. Es ergiebt sich nämlich im Einzelnen und mit Zuhülfenahme der Beobachtungsbücher folgendes :

In Eckernförde waren die Fangversuche überwiegend vergeblich, selbst 1877 waren die Fänge der einzelnen Tage gering, das Maximum war 8000 Stück.

In Travemünde waren in den Jahren 73, 74 und 75 stets einige Heringe vorhanden. 1876 waren die einzelnen Fänge sehr bedeutend, nämlich 3000 und 4000 Wall, aber wegen unhaltbaren Eises konnte nur wenig gefischt werden. Die Heringe brachten 20 % des Jahresfanges, sie werden sehr zahlreich vorhanden gewesen sein am 5. und 6. Januar, mangelten dagegen fast ganz am 26. u. s. w. 1877 wurde oft versucht, zu fangen, es waren aber fast keine Heringe da. Travemünde fischt unter allen Stationen im Januar am besten.

Hela hatte im Januar 1873 den grössten Monatsfang des betreffenden Jahres gemacht, es fing damals über die Hälfte des Jahresmittels und 28,7 % des betreffenden Jahres in sehr reichen Netzzügen 8933 Stück pro Boottag gegen im Mittel des Jahres 1676 Stück. Besonders gut waren die Züge zwischen dem 16. und 25. Januar, vorher und nachher wurden nur kleinere Fänge gemacht. In den Jahren 76 und 77 ist mehrfach versucht worden, Heringe zu fangen, aber da kein einziger Fisch erhalten wurde, gab man den Versuch auf.

Tab. V. Februar. Hering. Stück.

Jahr.	Schleswig			Eckernförde			Travemünde			Lohme			Hela		
	Totale	pr. Tag	pr. Boottag	Totale	pr. Tag	pr. Boottag	Totale	pr. Tag	pr. Boottag	Totale	pr. Tag	pr. Boottag	Totale	pr. Tag	pr. Boottag
1873	—	—	—				28,000	28,000	583	2,60	371	65	21,600	4,320	2,160
1874	—	—	—				752,800	39,218	784	4,220	422	75	2,760	690	138
1875	—	—	—	14,240	3,560	890	97,200	8,800	261	—	·	--	330	110	47
1876	1,840	1,840	613	28,480	2,589	356	114,400	11,440	427	980	163	24	1,626	542	181
1877	2,480	620	207	299,760	29,976	4,542	140,560	7,809	567	520	104	15	2	2	2
Summa	4,320			342,480			1,114,960			8,320			26,318		
Mittel	2,160	864	288	114,160	13,754	2,114	222,992	21,237	502	2,080	297	50	5,243	1,645	559
mittlere Jahresquote	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März	Jan.	Febr.	März
	—	0,1	7,9	1,1	7,1	14,4	5,9	7,1	32,3	—	0,5	2,5	9,6	0,3	0,8

Im Februar sind die Fänge durchstehend gering, jedoch beginnt bereits im westlichen Theil der Ostsee die Fangperiode des Frühjahrs, da sowohl in Travemünde wie in Eckernförde der Fang etwas lohnender wird und in Schleswig der Fang anfängt. Auch in Lohme ist der Fang im Februar immerhin etwas besser, wie im December, und das gleiche gilt für Hela, doch sind dort, abgesehen vom Jahr 1873, die Summen des Januarfangs mehr wie dreimal so gut, wie der Fang des Februar. Im Ganzen lohnt es nicht, an diesen Stellen den Fang zu versuchen, wie zahlreich verzeichnete Misserfolge bezeugen. Für Eckernförde und Travemünde zeigen die Zahlen, welche das Mittel des täglichen Fanges und des täglich per Boot gefangenen angeben, eine deutliche Steigerung gegen den Januar.

Ein Zusammenhang mit dem Ertrag der Frühjahrsfischerei ist nicht deutlich ersichtlich. Der grössere Fang des Jahres 1873 bei Hela steht noch im Zusammenhang mit dem grossen Januarfang, am 11. Februar konnten schon keine Heringe mehr gefangen werden, einige Tage vorher wurden viele gefangen, theilweise untermischt mit Breitlingen. Am Ende des Monats traten dann erst wieder Heringe auf, jedoch nicht reichlich. 1874 mit dem stärksten Februarfang fiel in Travemünde der Jahresertrag weit weniger reichlich aus, wie 1875, wo der Februarfang schwach war. In ersterem Jahr kam der Hering offenbar frühzeitig zum Laichen, denn am 25. Februar wurden 320,000 Stück gefangen, während 1878 das Maximum (am 3. Februar) 40,000 war; bemerkenswerth ist, dass in diesem Jahre (75) vom 14ten an der Hering verschwunden war. In allen Jahren ist vor Travemünde die Witterung nicht so schlecht gewesen, dass die Heringsfischerei dauernd durch sie verboten

gewesen wäre, nur 1873 scheint fast nicht versucht zu sein, Heringe zu fangen. In Eckernförde versucht man den Fang den ganzen Monat hindurch, jedoch sehr häufig ganz ohne Erfolg, nur im Jahre 1877 brachten der 26, 27. und 28. Februar und 1. März zusammen circa 400,000 Heringe ein, am 25. wurden 400, am 29. kein Thier gefangen, am 2. bis 5. März nur 25,000 Stück.

In Schleswig beginnt der Fang ganz spät im Monat, leider ist dort im Jahre 1877 nicht in den für Eckernförde so wichtigen Tagen vom 24. bis 28. gefischt worden, in Travemünde trat in dieser Zeit keine markirte Steigerung des Fangs ein. Am 1. März wurde nicht gefischt, jedoch am 2. und 3. fing man 560,000 Fische, in den folgenden Tagen nur wenige.

Man kann fragen, ob ein und derselbe Zug Eckernförde und Travemünde berührt habe, es sind jedoch bis jetzt die Daten nicht ausreichend, um sich darüber eine bestimmte Meinung zu bilden.

Tabelle VI. März. Hering. Stück.

Jahr	Schleswig			Eckernförde			Travemünde			Lohme			Hela		
	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1873	.	.	.	.	.	.	692800	30122	676	26760	1216	202	10320	1290	202
1874	.	.	.	.	.	.	2092000	99619	2012	11360	598	100	49800	4980	996
1875	.	.	.	6400	3200	400	177360	35472	923	1160	185	25	18	9	3
1876	146480	7709	350	271500	12342	1160	1352960	48320	1047	2800	311	52	3315	553	138
1877	111200	7413	406	418800	24635	1716	760240	33045	1863	10240	683	98	4	4	4
Summe	257680			696700			5075360			52320			63457		
Mittel	128840	5979	372	232233	16993	1410	1015072	50754	1283	10464	717	116	12691	2350	484
Jahresquote	Februar	März	April	Februar	März	April	Februar	März	April	Februar	März	April	Februar	März	April
	0,1	7,4	25,2	7,1	14,4	46,5	7,1	32,3	54,3	0,5	2,5	3,7	0,3	0,8	20,7

Im März nimmt allgemein die Heringsfischerei zu, jedoch im westlichen Theile der Ostsee stark, im östlichen Theile schwach und kaum nennenswerth. Bei Hela ist in der That der Fang in zwei Jahren fast 0. Der grösste Fang, welcher überhaupt aus dem März dort zu verzeichnen ist, war 36,000 Stück, in der Regel ist der Fang ganz unbedeutend und die Fangversuche missglücken. Man kann um so sicherer behaupten, dass auch noch im März die Heringsszüge in diese Gegend nicht kommen, als dort fortwährend mit Mantzen nach diesen Thieren gefischt wird, um die Lachsangeln damit zu beschicken. Der Ertrag der Mantzenfischerei ist zwar nicht registrirt, es ist aber gewiss, dass man sogleich entdecken würde, wenn grössere Massen einträfen und der Fischfang aufgenommen werden würde.

Vor Lohme sind zwar im März immer Heringe zu treffen, aber die Vermehrung des Fanges ist um so weniger nennenswerth, als erst Mitte Februar damit begonnen wird. Da jedoch im Februar das Boot an jedem Fangtag im Durchschnitt 50, im März 116 Stück fängt, so wird doch die Menge der Heringe in letzterem Monat eine erheblichere sein müssen.

Für Travemünde, Eckernförde und Schleswig ist die Steigerung des Fanges sehr ausgesprochen. Die Jahresquoten sind allerdings für diese drei Stationen nicht streng vergleichbar, weil in Travemünde von einer Compagnie nur bis zum Mai gefischt wird, in Eckernförde die Heringsfischerei fast das ganze Jahr durch anhält, während Schleswig überwiegend von Mitte Februar bis Juli fischt, jedoch die Steigerung ist darum nicht weniger unverkennbar.

Für Travemünde wie für Eckernförde war das Jahr 1875 sehr schlecht, die Küsten und Föhrden waren in Folge von Kälte und Ostwind fast immer voll Eis. Versuche, auf Heringe zu fischen, erwiesen gleichzeitig, dass vor Eckernförde Heringe fehlten, vor Travemünde war am Ende des Monats der Fang einigermaassen, es wurde schon erwähnt, dass am 14. Februar die Bucht von den Thieren verlassen zu sein schien. Das Resultat für das Jahr 1874 ist nur durch einen Fang vom 31. März mit 2000 Centnern oder c. 160,000 Stück gut geworden, am 30. wurden 24000 Stück gefangen, sonst nur wenig; 1876 fielen dagegen die Hauptfänge von

240,000 Stück auf den 4. und 560,000 Stück auf den 7. März, ebenso waren, wie schon erwähnt, 1877 nur die ersten Tage des Monats von Bedeutung. In Eckernförde kamen 1876 nur kleinere Züge und Misserfolge, keine grösseren Fänge vor. In Schleswig begann die intensivere Fischerei erst in der Mitte des Monats, hatte dann keine Misserfolge, aber auch keine besonders grossen Resultate. Der Misserfolg in dem ersten Theil des Monats scheint nach dem Bericht der Regierung in Schleswig durch eine gesetzwidrige Sperrung des oberen Theils der Schlei, welche später polizeilich inhibirt wurde, bewirkt zu sein.

Tabelle VII. April. Hering. Stück.

Jahr	Schleswig			Eckernförde			Travemünde			Lohme			Dievenow		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19560	1222	254	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	579200	38613	738	12040	1720	287	.	.	.
1874	.	.	.	224800	18733	2741	1020780	127597	3988	18120	906	151	.	.	.
1875	.	.	.	780320	35469	4485	6069840	275902	5540	15160	758	126	.	.	.
1876	441680	16358	699	764000	44941	3411	823680	35812	738	20360	885	148	6480	1296	162
1877	379920	14071	646	1238400	51600	4953	134640	6120	281	9520	595	85	8740	583	78
Summe	821600			3007520			8528140			94760			15220		
Mittel	410800	14474	673	751880	40100	4119	1705628	84770	2191	15793	929	156	7610	761	100
Jahres-quote	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai
	7,9	25,2	57,7	14.4	46,5	5,7	32.3	54,3	0	2,5	3,7	6,6	0	3.2	0,2

Jahr	Hela			Bommelsvitte			Mellneraggen			Karkelbeck			Sarkau			Cranz		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	138300	15367	3006	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	703320	37017	5410	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	133860	11155	2434	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	60600	20200	5509	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	887280	63377	6773	2400	1200	300	138000	46000	6273	1680	560	140	.	.	.	0	0	0
1877	3300	1650	412	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56820	4371	624	35040	8760	1523
Summe	1926660			2400			138000			1680			56820			35040		
Mittel	321110	32655	5056	1200	1200	300	69000	46000	6273	840	560	140	56820	4371	624	17520	8760	1523
Jahres-quote	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai
	0,8	20,7	7.0	0	0,1	78,2	0	11,4	40,9	0	0,2	83,6	0	52.0	0	0	19,7	0

Die Tabelle für den April ergiebt eine sehr ausgebreitete Heringsfischerei. Ganz im Osten ist der Fang im April noch unbedeutend oder fällt ganz aus, wahrscheinlich je nach der Strenge des Winters, dagegen scheinen Sarkau und Cranz nur im April den Frühjahrsfang zu machen. Weiter westlich, vor Hela und Dievenow, liegt das Maximum des Frühjahrfanges im April, wobei freilich noch die Witterung sehr merklichen

Einfluss zu haben scheint. Lohme scheint von den Aprilzügen sehr wenig berührt zu werden, in Travemünde ist die Fischerei sehr bedeutend, hört aber leider im Mai vollständig auf, wenigstens was die Compagnie, welche von dort aus fischt, betrifft; sehr gut sieht man jedoch an dem Beispiel der Jahresquoten von Eckernförde die Bedeutung der Heringszüge, welche in diesem Monat an die Küste kommen.

Untersucht man die Frage mehr im Einzelnen, so ergiebt sich für Schleswig, dass die täglichen Fänge sehr gleichmässig sind. Im April 76 war das Minimum des Fanges mit Waden 65 Wall (einmal), das Maximum 410 Wall (zweimal); 1877 Minimum 105, Maximum 315 Wall. Der Fang mit dem Stellnetz war etwas wechselnder. Um diese Thatsachen weiter verwerthen zu können, ist in Betracht zu ziehen, dass die Zahl der fischenden Netze (11 Waden mit 22 Böten) eine constante war, dass die Schlei durch diese Netze, da in der Enge bei Missunde gefischt wird, so gut wie abgesperrt sein dürfte, für die Zeit, während welcher die Netze ausgeworfen sind, und dass die jenseits der Fangstelle liegenden sog. Breiten der Ort sind, an welchen die Heringe laichen.

Es scheint, dass man je nach dem Eintreffen der einzelnen Züge grosse Unregelmässigkeiten hätte erwarten sollen. Soweit die ziemlich häufig unterbrochene Thätigkeit der Fischer es erkennen lässt, sind nur allmählige Steigerungen und Abnahmen der Züge zu erkennen, wobei sich dann aber ein solcher Zug über einige Tage erstrecken müsste. Als Beispiel gebe ich aus dem Jahre 76 den Wadenfang vom 22. April an. Es wurden täglich gefangen Wall: 410, 170, 410, 360, 165, 165, 215, 310, 190, 165, 310 und weiter im Mai 415, 510, 212, 170, 670 u. s. w. Es scheint demnach, als wenn die Hauptzüge hier 2 bis 3 Tage gedauert hätten. Nach Aussage der Fischer zieht der Hering in 24 Stunden von Kappeln bis Missunde (etwa 10 Kilometer).

Die grosse Regelmässigkeit des Fanges tritt im Vergleich mit anderen Stationen deutlich hervor. In Eckernförde schwankte im April 1874 der Fang allerdings nur zwischen 0,40 und 500 Wall, aber 75 war er 8mal = 0 und ging bis 4000 Wall, wobei die Anzahl der fischenden Netze sehr wenig Einfluss hatte; 76: 6mal = 0 und ging bis 3000 Wall, 77: 3mal = 0 und ging bei grösstem Gesammtertrag auf 2500 Wall im Maximum. Grosse Fänge können auch hier zwei Tage andauern, doch ist dies keineswegs die Regel. Fangfolgen wie 0—3000—800—0 oder 60—4000—100 sind häufig und selbst da werden z. B. die 800 Wall Hering als klein, die 3000 als gross bezeichnet, gehörten also kaum demselben Zug an.

In Travemünde sind die Unregelmässigkeiten der einzelnen Fänge noch weit grösser wie in Eckernförde, doch kommen vollständige Misserfolge relativ seltener vor. Im April 1875 findet sich eine interessante Fangperiode, am 19. wurden 120 Wall, am 20. 34,000, am 21. 28,000, am 22. 2000, am 23. 200 Wall gefangen. Fänge von 2 Millionen Stück sind beim Hering sonst nirgends verzeichnet und daher scheint mit einiger Sicherheit der schon oben gemachte Schluss, dass die Heringszüge etwa 2 Tage »lang« sind, sich zu bestätigen. Die Thatsache ist allerdings nur die, dass an zwei Tagen hinter einander eine enorme Menge von Fischen an dem Ufer vor Travemünde, wo (vgl. Karte No. VIII. des 8. Jahresberichts) gefischt wird, sich vorfanden. Die Thiere könnten in dem Gebiet der Fischerei stillgestanden haben, oder sie können vorbeipassirt sein, darüber geben die Zahlen keinen Aufschluss. Die Dauer der Züge vor »Schleswig« lässt es wahrscheinlicher erscheinen, dass die Thiere fortwährend wanderten. Der Fang, welcher in der Zwischenzeit zwischen solchen Zügen gemacht wird, ist zwar nicht an sich unbedeutend, aber seine Summe pflegt gegen den Fang der wenigen Tage, wo ein grosser Heringszug ins Netz geräth, ganz zurückzustehen. Jedoch in Travemünde ist in den guten Jahren auch der gewöhnliche Tagesfang merklich höher, wie in schlechten Jahren.

Ein Zusammenhang des Fischfangs der drei Stationen Schleswig, Eckernförde, Travemünde zeigt sich in keiner Weise. Der sehr schlechte Fang in Travemünde 1877 wird dort den anhaltenden Seewinden Nord und Ost zugeschrieben, doch wird bemerkt, dass der (nicht registrirte) Fang in den Binnengewässern reichlich gewesen sei, jedoch nur aus kleinen Heringen bestanden habe.

Die Fischerei in Lohme ist im April sehr gleichmässig: 1 bis höchstens 40 Wall täglich. Diese Gleichmässigkeit hängt zum Theil von der Art des Fangs mit treibenden Netzen ab, doch können noch mehr Heringe gefangen werden, so dass es den Eindruck macht, als wenn hier im April grosse Heringszüge nicht passirten. Ich kann dies Verhalten noch nicht deuten.

Auch vor Dievenow ist der Fang nur schwach, doch etwas grösser wie im Mai.

Hela leidet sehr leicht von der schlechten Witterung im April, welche theils auf die Anzahl der Fangtage, theils auf das Zuströmen der Fische Einfluss nimmt. Ein gleiches gilt übrigens für alle weiter östlich gelegenen Stationen. Der Fang in Hela giebt häufig kein Resultat, hat es aber auf 1500 Wall gebracht. Die grossen Fänge geschehen meistens nur an einem Tage, doch erfolgten sie im April 1876 am 17., 18., 20., 23., 24., 25. und 26. mit im Mittel 1000 Wall.

Auffällig ist, dass mit Mantzen ziemlich durchstehend grosse Heringe gefangen wurden, während die mit dem Strandgarn gleichzeitig gefangenen Heringe als mittel und klein bezeichnet werden.

Tabelle VIII. Mai. Hering. Stück.

Jahr	Schleswig			Eckernförde			Lohme			Dievenow		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot tag
1872	.	.	.	.	.	.	21920	1096	249	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	20440	1732	273	.	.	.
1874	.	.	.	152000	19000	4750	23600	1124	225	.	.	.
1875	.	.	.	28480	3164	1187	30730	1463	304	.	.	.
1876	940560	30341	1375	98000	8167	1200	32880	1824	304	400	133	50
1877	940880	30457	1348									
Summe	1881440			278480			138570			400		
Mittel	940720	33008	1361	92827	9609	2110	27714	1429	275	400	133	50
Jahres-quote	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni
	25,2	57,7	6,0	46,5	5,7	0,7	3,7	6,6	2,0	3,2	0,2	0

Jahr	Hela			Bommelsvitte			Mellneraggen			Karkelbeck		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	24360	3480	812	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	2100	525	70	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	33330	2222	406	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	360000	17143	2500	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	123600	20600	5150	838800	83880	10485	246900	24690	6172	375000	37500	9375
1877												
Summe	543390			838800			246900			375000		
Mittel	108678	10253	1753	838800	83880	10485	246900	24690	6172	375000	37500	9375
Jahres-quote	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni
	20,7	98,2	0,3	0,1	40,0	41,8	11,4	40.9	41,8	0,2	83,6	3,5

Im Mai ist der Gang der Heringsfischerei ein sehr verschiedener nach den verschiedenen Lokalitäten. In Travemünde lohnt der Fang gar nicht, in Eckernförde sehr wenig, dagegen drängen sich jetzt offenbar die Heringe auf den Laichplatz in der Schlei.

Auf dem offenen Meer vor Hela und Dievenow nimmt der Fang sehr erheblich ab, doch scheint dies je nach den Jahren nur in wechselndem Maasse der Fall zu sein. Im Mai 1876 war der Fang in Hela zwar nicht sehr gross, aber doch für den Tag und für das einzelne Geräth besonders günstig. Die Jahre 1875 und 76, die für Hela günstig waren, waren dies auch für das relativ sehr gleichmässig fischende Lohme, aber für 1873 hört der Parallelismus auf, der wohl ein mehr zufälliger sein dürfte. Es war die Wassertemperatur im Mai im Mittel:

	in Lohme		in Hela	
	Oberfl.	Tiefe	Oberfl.	Tiefe
1873	7°,7	6°,4	8°,3	9°,0
1874	9°,6	6°,7	Vacat	
1875	9°,84	6°,33	10.13	6.57
1876	7°,78	6°,28	8,17	5,4

Ebensowenig wie aus diesen Mittelzahlen etwas mehr zu entnehmen ist, als höchstens, dass eher eine niedrige, wie eine hohe Temperatur des Wassers im Mai den Fang begünstigt, eben so wenig lässt sich aus den detaillirten hydrographischen Beobachtungen schon jetzt etwas ableiten. Die Beobachtungen sind zu wenig zahlreich und zu lückenhaft, namentlich aber ist es an beiden Stellen fraglich, ob die gemachten Angaben Gültigkeit haben für die Lokalitäten, an welchen die Heringe gefangen worden sind.

Tabelle IX. Juni. Hering. Stück.

Jahr	Schleswig			Eckernförde			Lohme			Hela			Mellneraggen			Karkelbeck			Bommelsvitte		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	.	.	.	.	.	.	6320	1264	351	9041	1292	292	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	15200	1382	266	1764	353	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	0	.	.	4400	880	176	2588	518	199	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	136000	27200	1236	20800	5200	2600	15120	1260	210	255	128	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	89200	12743	519	3520	?	?	880	440	73	2460	492	123	252600	25260	2296	15600	3900	650	2400	2400	600
1877																					
Summe	225200			24320			41920			16108			252600			15600					
Mittel	112600	18767	799	12160			8384	1198	228	3222	671	175	252600	25260	2296	15600	3900	650	2400	2400	600
Jahres-	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli
quote	57,7	6,9		5,7	0,8		6,6	2,0	—	7,0	0,2	13,3	40,9	41,9		83,6	3,5		[illegible]	0,28	[illegible]

Im Juni nimmt die Fischerei auf Hering ganz allgemein ab und ist auf den meisten Stationen sehr gering. In der Schlei werden noch die Nachzügler der laichenden Heringe gefangen, aber nur in den ersten Tagen des Monats ist der Fang nennenswerth, 300—400 Wall, bis zum 10ten hört er auf. In Lohme ist die Abnahme sehr merklich, dort wird im Juli die Fischerei wegen besser lohnender ländlicher Beschäftigungen ganz eingestellt, so dass nicht deutlich erkannt werden kann, ob in den Juni eins der Minima des Heringsfanges fällt.

Da Lohme jedoch im August schon wieder 10 % des Jahresfanges fängt, wird es wahrscheinlich, dass im Juni die Heringe vorzugsweise sparsam dort vorhanden sind. Dass für Hela auf den Juni ein Minimum fällt, ist aus der Tabelle leicht ersichtlich. Es ist auffallend, dass allein unter allen Stationen Mellneraggen im Juni das Maximum des Heringsfangs hat. Man kann jedoch nach den Erfahrungen eines Jahres nur wenig urtheilen. Es genügt, darauf aufmerksam zu machen, dass es sich bei jenen Fängen um Heringszüge gehandelt hat, welche noch am Ende des Monats eintreten (so wurden am 29. Juni 60,000 Stück gefangen), dass aber inzwischen auch mancher Fangversuch völlig vergeblich war.

Tabelle X. Juli. Hering. Stück.

Jahr	Hela			Bommelsvitte		
	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	186150	13296	2462	.	.	.
1873	12375	2475	619	.	.	.
1874	0	0	0	.	.	.
1875	521880	65235	16309	.	.	.
1876	102090	17015	4254	7200	2400	600
Summe	822495			7200		
Mittel	205624	24924	5411	7200	2400	600
Jahres-	Juni	Juli	August	Juni	Juli	August
quote	0,2	13,3	17,1	0,3	0,8	0,4

Im Juli hat, wie man sieht, fast auf allen Stationen der Fang aufgehört, in Lohme wegen der Heuernte, die besseren Verdienst giebt, obgleich muthmaasslich der Fang dort besser sein würde wie im Juni. In Hela ist eine beachtenswerthe Steigerung des Fanges eingetreten. Die Heringe werden in diesem Monat mit dem Zugnetz gefischt, die grössere Menge gegen Ende des Monats, 1874 ward dreimal zu verschiedenen Zeiten völlig umsonst gefischt, so dass in der That wohl gar keine Heringe an der Küste waren.

Tabelle XI. August. Hering. Stück.

Jahr	Eckernförde			Lohme			Hela			Bommelsvitte			Mellneraggen			Karkelbeck		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1871	.	.	.	25920	2160	531	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	20360	2545	496	170820	11388	718	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	90360	7530	1772	356325	16968	1036	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	196960	8563	1349	71400	5920	361	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	36400	3309	639	328410	21894	3494	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	.	.	.	115680	5509	964	396900	18041	3101	3600	3600	900	34800	3164	829	57000	19000	3800
Summe				485680			1323855			3600			34800			57000		
Mittel				80947	5582	1047	264771	15575	1321	3600	3600	900	34800	3164	829	57000	1900	3800
Jahres-				Juli	Aug.	Sept.	Juli	Aug.	Sept.	Juli	Aug.	Sept.	Juli	Aug.	Sept.	Juli	Aug.	Sept.
quote				–	19,2	47,4	13,3	17,1	21,1	0,8	0,4	—	—	5,8	– –	—	12,7	–

Im August hebt sich der Fang in der östlichen Ostsee sehr merklich, ja ganz im Osten scheint er ein zweites Maximum zu erreichen und damit abzuschliessen. In Hela nimmt er continuirlich zu; es ist bemerkenswerth, dass er im Jahre 1874 auch noch im August und ebenso im September schlecht blieb, während er in demselben Jahre in Lohme besonders gut war, übrigens variirt im letzteren Orte der Fang des Bootes nur um das 3-fache, in Hela um das 12-fache, was jedoch wesentlich der Art des Fanggeräths, Zugnetz hier, Triebnetz dort, zuzuschreiben ist.

Tabelle XII. September. Hering. Stück.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Lohme			Dievenow			Hela			Cranz		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1871	.	.	.	.	.	.	100400	10040	1673	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	65800	3290	514	.	.	.	262620	15448	2984	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	253040	10122	1552	.	.	.	674760	30671	1282	.	.	.
1874	20000	2500	223	.	.	.	324080	12003	1589	.	.	.	108660	5433	307	.	.	.
1875	320	160	145	520	260	22	199760	7990	1196	.	.	.	137520	7238	416	.	.	.
1876	11520	1280	60	.	.	.	269280	11708	1672	229200	28650	2547	452100	32293	5318	71640	11940	2559
Summe	31840			520			1212360			229200			1635660			71640		
Mittel	10613	1685	105	104	260	22	202060	9329	1373	229200	28650	2547	327132	17778	1184	71640	11940	2559
Jahres-	Aug.	Sept.	Oct.	Aug.	Sept.	Oct.	Aug.	Sept.	Oct.	Aug.	Sept.	Oct.	Aug.	Sept.	Oct.	Aug.	Sept.	Oct.
quote	—	0,7	71	·	0,01	--	--	47,9	15,6		96,6		17,1	21,1	9,7	—	80,3	

Im September beginnt wieder die Fischerei in der westlichen Ostsee, aber mit sehr kleinen Zahlen, dagegen erreicht sie im Osten fast überall ihr zweites Maximum, welches sogar bedeutender ist wie das Maximum des Frühjahrs. Letzteres beträgt für Hela 20,7 %, also nahe das gleiche, jedoch für Lohme nur 6,6 %, für Dievenow 3 %, für Cranz 19,7 %, ist also im September unverhältnissmässig bedeutender. Für die

ganz östlich liegenden Ortschaften ist nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen der Fang im September schon vorbei und wurde überhaupt in der Sommerherbstperiode nicht bedeutend, dagegen tritt auffallender Weise in Sarkau, das fast auf demselben Gebiet wie Cranz fischt, noch im October ein nicht unbedeutender Fang, 48 % des Jahresfanges ein. Ich kann nur sagen, dass Cranz im October überhaupt nicht mit Zugnetzen fischte, weshalb aber in Sarkau, welches im September an denselben Tagen, wo Cranz mit dem Zugnetz fischte, nur Butt und Dorsch, keine Heringe gefangen worden, vermag ich nicht anzugeben.

Tabelle XIII. October. Hering. Stück.

Jahr	Schleswig			Eckernförde			Lohme			Hela			Sarkau		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	.	.	.	.	.	.	28729	2210	342	421440	52680	1659	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	36160	2127	401	11025	1838	84	.	.	.
1874	.	.	.	142000	5917	166	48160	3010	467	303480	11672	632	.	.	.
1875	5120	1280	116	93600	4680	263	44520	4452	824	17460	1343	134	.	.	.
1876	25440	5088	318	111440	5307	184	171840	9044	1292	.	.	.	52380	2757	602
Summe	30560			347044			329409			753405			52380		
Mittel	15280	3396	246	115680	5356	191	65882	4392	710	150681	14215	756	52380	2757	602
Jahresquote	September	Oct.		September	Oct.		September	Oct.		September	Oct.		September	Oct.	
	—	0,9		0,7	7,1		47,9	15,6		21,1	9,7		—	48,0	

Tabelle XIV. November. Hering. Stück.

Jahr	Schleswig			Eckernförde			Travemünde			Lohme			Hela		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13960	2327	567	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	27280	2480	468	120	64	64	1785	255	19
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	246400	9126	247	.	.	.	13920	4640	633	510	102	5,1
1875	18560	3712	232	138320	6587	203	.	.	.	23760	2970	580	75	75	7,5
1876	23120	2890	181	204800	8533	340	.	.	.	720	240	103	480	480	240
Summe	41680			589520			27280			52489			2850		
Mittel	20840	3206	200	196507	8188	259	5456	2480	468	8748	2386	541	570	203	14
Jahresquote		Nov.	Dec.		Nov.			Nov.			Nov.			Nov.	
		1,3	—		12,1			0,2			2,1			0,04	

Tabelle XV. December. Hering. Stück.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Lohme			Hela		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	.	.	.	20000	6667	93	100	54	54	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4080	1360	340
1874	196800	10933	585	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	22160	3166	221	1720	860	72	.	.	.	.	.	.
1876	2400	600	300	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Summe	221360			21720			100			4080		
Mittel	73787	7638	498	4344	4344	90	22	54	54	816	1360	340
Jahresquote		Dec.	Januar		Dec.	Januar		Dec.	Januar		Dec.	Januar
		4,6	1,1		0,1	5,9		0,005			0,05	9,6

Die Monate October, November und December ergeben im Ganzen eine kaum nennenswerthe Fischerei. Vor Lohme ist sie noch im October einigermaassen, weiter nach Osten scheint sie unbedeutender zu werden. Dagegen wird jetzt im westlichen Theil der Ostsee eine kleine Hebung des Fanges merklich, die im November ein Maximum zu haben scheint, im December und Januar dagegen wieder sehr zurückgeht.

Hier sei noch erwähnt, dass an der Westküste bei Büsum grade im November und December der Herings- und Sprottfang gute Ausbeute giebt, allerdings dann bis zum März andauern kann, ohne doch, soweit einige vorliegende Zahlen ersehen lassen, sich merklich zu heben.

Wenn ich in den vorstehenden Betrachtungen nur in sofern die Berechnungen der Fänge auf den einzelnen Tag und auf das Tagewerk des einzelnen Bootes berücksichtigt habe, als dies nothwendig war, um zu ersehen, dass bei abnormen Fangverhältnissen normal gefischt worden war, so geschah dies deshalb, weil die einzelnen Stationen, mit Bezug auf ihren Tages- und Bootfang, nicht ohne Weiteres verglichen werden können. Allerdings haben Eckernförde und Schleswig dieselbe Spannweite des Netzes, nemlich 1260 Fuss c. und à Netz zwei Böte, aber schon Travemünde, welches Netze von derselben Grösse verwendet, fischt mit 4 Böten à Netz. Versucht man auf Grund dieser Zahlen eine Reduction der in den Tabellen für den Fang des einzelnen Boots pro Tag gemachten Angaben, so erhält man folgende kleine Tabelle.

Tabelle XVI. Fang pro Netz

	Februar	März	April	Mai
Schleswig	576	744	1346	2722
Eckernförde	4228	2820	8238	4220
Travemünde	2248	5132	8762	—

Darnach wird also in Eckernförde und Travemünde gleich gut gefangen, wogegen der Fang in Schleswig auffallend zurücktritt. Hier mischt sich allerdings hinein, dass dort gleichzeitig der Fang mit Stellnetz betrieben wird, welcher bei weitem nicht so gut pro Boot lohnt und bei der Rechnung nicht ausgeschieden wurde, jedoch sehr grossen Einfluss hat dies auf obige Zahlen nicht.

In Hela hat das Heringsnetz nur eine totale Spannweite von 400 Fuss, kann daher nicht zur Vergleichung herbeigezogen werden. Ebensowenig sind die Treibnetze und Setznetze, Reusen u. s. w., mit denen sonst gefischt wird, zu vergleichen.

Ueberblicken wir die Gesammtresultate, so dürfte sich, vorbehältlich aller Reserven, die so kurzen statistischen Beobachtungen dieser Art gegenüber angemessen ist, etwa Folgendes sagen lassen:

1. Es ist durch die vorliegenden Beobachtungen die Grösse des Fangs späteren Zeiten gegenüber in ziemlich zuverlässiger Weise festgelegt. Etwas auffällig ist die Kleinheit des Fanges in der Schlei, so dass es wünschenswerth erscheint, hier noch bestimmtere Ueberzeugungen zu gewinnen, (vergl. übrigens den Schluss dieses Abschnitts).

2. Es ergiebt sich, dass zu jeder Zeit die Heringe bald an diesem bald an jenem Theil der Küsten der Ostsee gefangen werden, jedoch, da es sich vorwiegend um Fänge mit dem Zugnetz handelt, dürfte es vorläufig fraglich sein, ob eine Verfolgung des Herings auf andere Fangplätze, wenn der Fang an einem Ort zu erlöschen beginnt, z. B. vom westlichen Theil der Ostsee nach dem östlichen lohnend wäre, jedenfalls ist zur Zeit unsere Kunde noch zu unvollkommen um an derartige Unternehmungen zu denken.

3. Es sinkt in manchen Monaten der Fang im Durchschnitt so sehr, dass erwogen werden könnte, ob Fangversuche, z. B. während des Juni und September in Eckernförde, Juni, November und December in Hela, den Verbrauch an Netzen und Arbeitskraft lohnen.

4. Maxima des Fanges finden statt im April, Mai und wohl ausnahmsweise im Juni (Mellneraggen). Im April durchstehend an der ganzen freien Küste; nach Osten zu mit einer Verschiebung gegen das Ende des Monats, im Mai im Brackwasser der Schlei, dann auffallender Weise an der freien Küste von Lohme und ganz im Osten von Memel bis zur russischen Grenze.

Die zweiten Maxima treten im östlichen Theil der Ostsee im September auf und erstrecken sich theilweise in den October hinein. Im westlichen Theil der Ostsee treten sie erst im November auf, während um diese Zeit der Fang im Osten fast vollständig erlöscht.

5. Die Züge (Stümen) scheinen sich nicht weit an der Küste hinzuziehen, worauf schon MÜNTER (WICHMANN's Archiv für Naturgeschichte 1863) aufmerksam macht. Es wird mir jedoch schwer, wie er, anzunehmen, dass diese Züge aus den vorliegenden Tiefen aufsteigen, weil in den einzelnen Jahrgängen so grosse Verschiedenheiten des Fanges sich finden. Diese deuten mehr auf eine Verschiebung der Heringszüge, die bald hierhin bald dorthin gehen. Jedenfalls kann ich nicht anerkennen, dass die Heringe, wie dies von MÜNTER für wahrscheinlich gehalten wird, schlechte Schwimmer seien. Ich habe die Thiere, wie an einer andern Stelle

berichtet, direct beim Laichen beobachtet und gesehen, dass sie dabei eine weit raschere Bewegung haben als z. B. die Fische aus dem Karpfengeschlecht, die Baarsch, die Butt, die Aaal, sie jemals zeigen und dass vielleicht nur der Hecht, nicht einmal der Dorsch, ihnen an Schnelligkeit gleichkommt. Dagegen muss ich allerdings die Frage offen lassen ob die Heringe auch ausdauernde Schwimmer sind.

Im Frühjahr nähern sich, soweit aus der vorliegenden Statistik sich ersehen lässt, die Heringe den Küsten und den mit Salzwasser versehenen Buchten und ziehen an denselben während des März und April hin oder nehmen einen dauernden Aufenthalt, doch mit starker Ortsveränderung, da an den Fangplätzen oft viele oft wenig Heringe sich finden. Dabei reift der Laich und sie nehmen dementsprechend eine etwas andere Gestalt an, welche, wie sich aus den Nachforschungen von Dr. HEINCKE ergiebt, wenigstens hier im Westen den Fischern Veranlassung gegeben hat, eine Varietät: die Schleiheringe zu unterscheiden, die jedenfalls keine solche ist. Vielleicht mögen die Fischer bei Mönchsgut aus ähnlichen Gründen ihre Varietäten, von denen Professor MÜNTER spricht, unterschieden haben oder wenigstens wird es nach solchen Erfahrungen bedenklich, jetzt noch auf solche Varietäten ein grosses Gewicht zu legen, so lange nicht ausgiebige Untersuchungen darüber angestellt worden sind. Während des April ziehen sich die Fische allmählig nach den Laichplätzen, welche sie im Mai bis Mitte Juni hin aufsuchen.

Ich habe mich vergeblich bemüht, mir ein Urtheil darüber zu bilden, ob alle Heringe im Frühjahr im Brackwasser laichen. Wir wissen vollständig sicher, dass die Heringe in der Schlei laichen, dort aber scheinen sie ziemlich wählerisch zu verfahren in Bezug auf die Plätze, welche sie zum Laichen benutzen. Wir wissen ferner sicher, dass sie an der Mündung des Curischen Haffs laichen. Wir nehmen nach der Beschaffenheit der Plätze und weil Laich an den Netzen (von den gefangenen Heringen!) gefunden wurde, an, dass sich Laichplätze finden vielleicht in den Buchten von Alsen, in der Dassower Bucht bei Travemünde, in der Bucht von Alt-Gaarz bei der Insel Poel, im Breitling bei Warnemünde, in den Bodden beim Dars, im grossen Jasmunder Bodden auf Rügen und in den kleinen Buchten des Rügener Boddens, bei Reddewitz und Zicker nach den Beobachtungen von MÜNTER, der Eier im »Seegras« sah und sie für Heringseier hielt. Ueber das Achterwasser und das grosse und kleine Haff bei Usedom-Wollin sind mir keine bezüglichen Beobachtungen bekannt. Dass an der Mündung des frischen Haffs Laichplätze des Herings sind, darf wohl mit Sicherheit angenommen werden. Reichen diese Laichplätze, die alle im Brackwasser liegen, aus? Für Schleswig-Holsteins Ostküste scheint dies mindestens zweifelhaft zu sein. Bedenkt man, dass einerseits nicht in Eckernförde und Schleswig allein, sondern mindestens noch in Neustadt, Heiligenhafen, Kiel, Flensburg und weiter nördlich ein bedeutender Heringsfang stattfindet und dass dann doch allein mindestens über die Hälfte aller Heringe, viel wahrscheinlicher $^{9}/_{10}$ aller zum Laichen an die Küste kommender Heringe nicht gefangen werden, bedenkt man ferner, dass die auf den Laichplätzen an der innern Schlei anlangenden Heringe keineswegs sogleich laichen und dann wieder abziehen, sondern dass sie, wie man sich an den ausgestellten Stellnetzen leicht überzeugen kann, voll Laich an den Küsten hinstreichen und an Orten gefangen werden, wo sie entschieden nach der Bodenbeschaffenheit keine Eier absetzen, so wird es unwahrscheinlich, dass die wenigen bis jetzt namhaft zu machenden Stellen die einzigen Laichplätze sind. Es wird weiter zu untersuchen sein, ob die Heringe vielleicht doch auch in Salzwasser laichen oder ob noch mehr Laichplätze in brackischen Gewässern sich finden. Ueberhaupt dürfte es nothwendig werden, jetzt, nachdem sichere Kennzeichen für die Heringseier gewonnen sind, grössere Aufmerksamkeit auf die sichere Feststellung und den Schutz der Laichplätze zu wenden.

Was die Herbstmaxima angeht, scheinen die Zahlen für Lohme, Dievenow und Cranz darauf hinzuweisen, dass die Heringe dort, und diesmal dann zum Laichen im Salzwasser eintreffen, doch ist natürlich eine Sicherheit erst dann zu gewinnen, wenn abgesetzte Eier gefunden worden sind. Diese Züge können sich auch sehr wohl aus anderen Umständen erklären. Es zeigt sich leider, dass die Temperaturen und Strömungen, wie sie von unseren Stationen angegeben werden, nicht ausreichend mit der Fischerei in Verbindung zu bringen sind. Die Fischer gehen meistens so weit von den Stellen ab, wo unsere Messungen gemacht werden, dass die Schlüsse von dem einen auf das andere mindestens sehr gewagt sein würden. Messungen an den Orten, wo die Fänge gemacht werden, anzustellen, ist zur Zeit nicht thunlich. Von viel grösserem Gewicht für den Heringsfang dürfte die Vertheilung der Nahrung sein und über diese ist zur Zeit unsere Kunde noch sehr spärlich. Es muss jedoch zugegeben werden, dass erst, wenn mit einiger Genauigkeit das Auftreten des Herings an den Küsten erkannt worden ist, die Verfolgung der Nährthiere und deren Vertheilung in der Ostsee je nach den verschiedenen Jahreszeiten kann in Angriff genommen werden. Für Eckernförde sind westliche Winde der Fischerei besonders günstig.

Die Kenntniss des Auftretens des Herings ist nun freilich mit den wenigen statistischen Nachrichten, welche hier gesammelt werden konnten, nicht gegeben. Es wäre sehr zu wünschen, von der westlichen Küste von Rügen, von Mecklenburg, ferner von der pommerschen Küste Nachrichten nach Art der vorliegenden zu haben, vereinzelte Notizen können vorläufig nur wenig nützen, ist es mir doch nicht möglich, aus dem mit so vieler Liebe und Sorgfalt geschriebenen Aufsatz von MÜNTER ein bestimmtes Bild über Ort und Zeit zu bilden, wann und wo die Heringe im Rügener Bodden laichen. Ebenso würden, wie hoffentlich nach den obigen Darlegungen erkannt wird, genauere und über ein Paar Jahre ausgedehnte Fangregistrirungen von den dänischen

Inseln, der schwedischen und der russischen Küste manchen Anhaltspunkt geben können, zum Mindesten Gewissheit über das lokale Vorkommen des Herings, dass aus den bisherigen Angaben sich nur schwer und unsicher entnehmen lassen würde. Wollen wir hoffen, dass der hier gemachte Anfang eine Nachfolge findet, um so mehr als jede hinzukommende Beobachtung in dem bereits Vorhandenen ein dankbares Vergleichsfeld vorfindet.

Am Schlusse dieses Abschnitts glaube ich ein Wort für den Nährstand der Fischer einlegen zu dürfen. Man verletzt leicht genug, ohne es zu wissen, die hier obwaltenden Interessen durch landwirthschaftliche und städtische Unternehmungen, aber wo dies gegen besseres Wissen eingetreten ist, sollte eine Remedur eintreten. Seitdem das Noor bei Eckernförde abgesperrt ist, ging dort ein Laichplatz der Heringe verloren, wir kennen mit Bestimmtheit nur noch die Schlei als Laichplatz und die gegebenen Zahlen zeigen, wie im Mai sich die Fische dahin ziehen. Von Travemünde bis Hadersleben kommt vielleicht kein Brackwasserlaichplatz mehr vor. Kann da nicht verlangt werden, dass man jenen Laichplätzen in der Schlei Sorge und Rücksicht angedeihen lasse? Statt dessen kann es nach dem citirten Bericht der Schleswiger Regierung vorkommen, dass Habgierde den Heringen den Zutritt zu den Laichplätzen ganz sperrt, statt dessen werden neue Raubfische (der Sandart) in die Schlei eingeführt, und wird ein neuer Wadenzug, die Loitmarker Wade, welche früher im wohlverstandenen Interesse der Fischer ruhte, in's Leben gerufen. Letztere fängt fast genau ebensoviel Heringe aus der Schlei, wie die Schleswiger Fischerei bei Missunde. Diese neue Wade legt die gesetzliche Bestimmung über die Schonzeit einfach lahm. Die Heringe brauchen für ihre Wanderung von Kappeln bis Missunde nach kaum zu bezweifelnder, übrigens von einem Fischmeister leicht zu constatirender Erfahrung der Fischer 24 Stunden circa. Der Sonntag ist für Loitmark und Schleswig Feiertag. Am Sonnabend fischt Loitmark, am Sonntag passiren die Fische dort zwar frei, laufen dann aber am Montag in Missunde in's Netz! Damit ist eine höchst nothwendige Schonzeit vernichtet.

Es scheint, als wenn im Interesse der Gesammtheit der Beginn des Heringsfangs mit Waden in der Schlei erst erlaubt werden sollte, wenn die ersten Eier abgesetzt worden sind und dann während der Laichzeit an zwei Tagen verboten sein sollte, vor Cappeln, Loitmark am Sonnabend und Sonntag, vor Schleswig, Missunde am Sonntag und Montag.

Der Lachsfang.

Ueber das Leben des Lachses sind wir viel genauer unterrichtet, wie über dasjenige des Herings. Demnach hat eine Statistik des Langsfangs im freien Meere nach manchen Seiten Interesse.

Grade jetzt, wo die Lachszucht mit so grosser und dankenswerther Energie betrieben wird, muss es wichtig sein, die Resultate der Fischerei auf der See festzustellen, um beurtheilen zu können, ob ganz allgemein der Lachsfang zunimmt oder ob nur local in den Flüssen, welche die Brutstätte bildeten, die Vermehrung markirt ist. Ferner werden wir vielleicht über die Züge dieser Thiere im Meere und deren Bedingungen etwas aufzufinden vermögen, endlich wird unsere Aufmerksamkeit auf die Ursachen, welche der Vermehrung des Fisches sich entgegenstellen, gelenkt werden.

Der Lachs wird in der Regel mit täglich ausgelegten, mit Heringen und anderen Fischen besteckten Angeln gefangen, seltener mit Zugnetzen, die dann, wie z. B. vor Dievenow, meistens kleinere Fische geben. Im westlichen Theil der Ostsee ist bis jetzt der Lachs so selten, dass ihm nicht besonders nachgestellt wird, sondern nur gelegentlich die Thiere mitgefangen werden. Ein Paar hundert Pfund im Jahr sind in Eckernförde die ganze Ausbeute. Wenn z. B. im October 75 dort 270 Pfund, im November 393 Pfund beiläufig gefangen wurden, so beweist dies ja allerdings, dass der Fisch keine vollständige Seltenheit ist, aber es hat doch noch Niemand lohnend gefunden, dem Lachs direkt nachzustellen, ich gehe also auf diese vereinzelten Fänge nicht ein. Vor Warnemünde scheint der Lachs schon häufiger zu werden.

Im Januar ist nur von Hela einmal im Jahre 1873 ein Lachs gefangen, im Februar ist jedoch der Fang allgemeiner, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

Tabelle XVII. Februar. Lachs. Stück.

Jahr	Lohme			Divenow			Hela			Cranz			Sarkau			Bommelsvitte		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1873	24	6	1,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1874	43	5,4	0,98	.	.	.	18	3,6	0,26		.	.	.	.	.	.	.	
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1876	13	4,3	0,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1877	6	2	0,29	18	3	0,5	.	.	.	59	29,5	3,7	83	10,4	3,8	23	11,5	1 15
Summe	86			18			18			59			83			23		
Mittel	17,2	3,58	0,61	18	3	0,5	3,6	3,6	0,26	59	29,5	3,7	83	10,4	3,8	23	11 5	1 15
Jahres-quote	Januar	Febr.	März	Januar	Febr.	März	Januar	Febr.	März	Januar	Febr.	März	Januar	Febr.	März	Januar	Febr.	März
	—	4,4	27,6	—	0,8	24,3	0,01	0,2	20,4	—	0,6	7,1		1,3	6,1	–	1,0	12,4

Im Februar scheint der Lachsfang noch ziemlich unbedeutend zu sein, ein Urtheil ist jedoch hier, wie überall, nur mit einiger Sicherheit von Lohme und Hela zu gewinnen, weil nur hier die Beobachtungen über eine Reihe von Jahren fortgehen. In Lohme ist der Fang, wie man sieht, nennenswerth, zeigt aber gegen 73 in den letzten Jahren mindestens keine Zunahme, doch liegt die Sache anders für die späteren Monate. Das Jahr 1875 war für Lohme durchstehend schlecht.

Tabelle XVIII. März. Lachs. Stück.

Jahr	Lohme			Divenow			Hela			Cranz		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1873	143	7,15	1,19	.	.	.	431	19,6	0,96	.	.	.
1874	83	8,3	1,4	.	.	.	294	12,8	0,75	.	.	
1875	3	1,5	0,25	.	.	.	880	147	20	.	.	
1876	193	16	2,7	898	99,8	13,4	12	5,2	0,35	646	40	4,6
1877	121	8,6	1,2	159	10,6	1,8	94	94	10,4	.	.	
Summe	543			1057			1711			646		
Mittel	108,6	9,36	1,5	528,5	44	6,8	342,2	27,14	1,62	646	[illegible]	[illegible]
Jahresquote	Februar	März	April	Februar	März	April	Februar	März	April	Februar	März	April
	4,4	27,6	45,7	0,8	24,3	67,3	0,2	20,4	73,2	0,6	7,1	38,4

Jahr	Memel			Bommelsvitte			Mellneraggen			Sarkau		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1873	.	.	.					.				
1874	.			.	.	.				.		
1875	.	.	.		.	.		.				
1876	23	4,6	2,09	413	103,2	9	22	7,3	1,1			
1877	.	.	.	.	.		.	.	.	375	23,4	6,1
Summe	23			413			22			375		
Mittel	23	4,6	2,09	413	103,2	9	22	7,3	1,1	375	23,4	6,1
Jahresquote	Februar	März	April	Februar	März	April	Februar	März	April	Februar	März	April
	—	4,6	41	1,0	12,4	58,4		2,1	40,7	1,3	6,1	13,5

Im März wird der Lachsfang allgemein, aber die Hauptmasse der Lachs hat sich doch unseren Küsten noch nicht genähert. Die Ergiebigkeit des Fanges ist nach den einzelnen Jahren sehr verschieden, während für Lohme der Fang in 76 und 77 gut war, in 75 schlecht, ist für Hela das Verhalten grade umgekehrt, jedoch die Reihe der Beobachtungsjahre reicht nicht aus, um Schlüsse ziehen zu können.

Im März hat auf keiner Station der Fang sein Maximum erreicht, doch macht er schon häufiger $^1/_4$ bis $^1/_5$ des Jahresfanges aus.

Tabelle XIX. April. Lachs. Stück.

Jahr	Lohme			Divenow			Hela			Cranz		
	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	169	11,3	2,3	.	.	.	1522	101,5	7,5	.	.	.
1873	107	10,7	1,8	.	.	.	45	6,4	0,4	.	.	.
1874	120	8,6	1,4	.	.	.	320	24,6	2,6	.	.	.
1875	88	5	1	.	.	.	2288	134,6	18,7	.	.	.
1876	416	23,1	3,9	1462	86	11	1960	196,6	22,3	3515	207	15
Summe	900			1462			6135			3515		
Mittel	180	12,5	2,15	1462	86	11	1227	98,9	9,4	3515	207	15
	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai
Jahresquote	27,6	45,7	21,9	24,3	67,3	7,5	20,4	73,2	3,4	7,1	38,4	33,4

Jahr	Memel			Bommelsvitte			Mellneraggen			Sarkau		
	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	203	14,5	3,8	1945	114,4	12,5	428	53,5	7,4	829	55,3	5,5 Sarkau pro 1877.
Summe	203			1945			428			829		
Mittel	203	14,5	3,8	1945	114,4	12,5	428	53,5	7,4	829	55,3	5,5
	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai	März	April	Mai
Jahresquote	4,6	41	42,2	12,4	58,4	26	2,1	40,7	48,1	6,1	13,5	38,3

Im April haben fünf von den acht Stationen, an welchen überhaupt der Lachsfang betrieben wird, das Maximum erreicht, und meistens tritt der Fang im April so relativ massenhaft auf, dass wir wohl allgemein die letzte Hälfte dieses Monats als die Zeit setzen dürfen, in welcher die Hauptmasse der Lachs sich den Küsten nähert, theils um in den Flüssen aufzusteigen, theils um wieder in die entfernteren Theile der Ostsee zurückzukehren.

Auch aus dieser Tabelle ergiebt sich, dass das Jahr 1875 für Lohme schlecht, für Hela vorzüglich war, während das bis dahin für Hela ungünstige Jahr 76 jetzt doch noch sich gut macht, sogar pro Boot und Tag einen sehr guten Ertrag liefert. Der Fang in Cranz ist zwar bedeutender, aber für das einzelne Boot doch nicht so gut wie in Hela.

Tabelle XX. Mai Lachs. Stück.

Jahr	Lohme			Dievenow			Hela			Cranz		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1873	10	2,5	0,4	.	.	.	41	5,1	1,08	.	.	.
1874	33	5,5	1	.	.	.	171	9	0,7	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	302	20	3,3	165	13,75	3,3	16	5,3	0,9	3051	145	12
Summe	345			165			228			3051		
Mittel	86	13,8	2,38	165	13,75	3,3	57	7,6	0,73	3051	145	12
Jahres-quote	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni
	45,3	21,9	0,4	67,3	7,5	—	73,2	3,4	0,04	38,4	33,3	13,3

Jahr.	Sarkau			Memel			Bommelsvitte			Mellneraggen		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1874	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	2361	112,4	22	200	13,1	3,3	865	57,7	7,2	505	41,1	4,9
Summe	2361			200			865			505		
Mittel	2361	112,4	22	200	13,1	3,3	865	57,7	7,2	505	41,1	4,9
Jahres-quote	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni
	13,5	38,3	26,6	41	42,2	—	58,4	26		40,3	48,1	4,3

Im Mai nimmt an der Küste von Pommern der Fang stark ab und fällt zuweilen sogar ganz aus. An der preussischen Küste ist er zum Theil noch recht bedeutend, doch wird nicht merklich, dass die Lachs etwa den Mündungen des Haffs zuziehen sollten, sonst müsste doch auch bei Divenow der Fang im Mai noch bedeutender sein. Dennoch ist sicher, dass der Lachs jetzt beginnt, in den Flüssen aufwärts zu steigen (man vergl. darüber: die Fischerei des kur. Haffs von Beerbohm Feilenhof. Circular d. deutsch. Fischereivereins 1872 S. 196) und es erklärt sich, weshalb der Fang an der Küste allmählig aufhört. Jedoch noch im Juni ist, wie aus der folgenden Tabelle zu ersehen, an einzelnen Orten der Fang lohnend.

Tabelle XXI. Juni Lachs. Stück.

Jahr.	Lohme			Hela			Cranz			Sarkau			Mellneraggen		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1874	.	.	.	3	3	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	7	7	1,16	.	.	.	1218	50,7	6,2	1641	68,3	10,5	45	4,5	2,5
Summa	7			3			1218			1641			45		
Mittel	1,4	7	1,16	0,6	3	0,5	1218	50,7	6,2	1641	68,3	10,5	45	4,5	2,5
Jahres-quote	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli	Mai	Juni	Juli
	21,9	0,4	--	3,4	0,04	--	33,3	13,3	—	38,3	26,6	—	48,1	4,3	

Die Junifischerei ist nur noch bei Cranz und Sarkau nennenswerth, weshalb gerade dort, versteht man nicht, weil denn doch in der betreffenden Bucht gar keine Flüsse oder Bäche münden, oder sollten die Lachs sich hier halten, weil sie nicht landeinwärts dringen können?

Im Juli hört die Fischerei ganz auf, nur von Memel wird der Fang von 5 Stück Lachs gemeldet. Im August und September ist zu keiner Zeit ein Lachs gefangen worden. Während die Laichzeit in den September October und November fällt, beginnt doch schon im October auf's Neue der Lachsfang in der See, freilich in kaum nennenswerthen Beträgen.

Tabelle XXII. October. Lachs. Stück.

Jahr	Hela			Cranz			Bommelsvitte		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1874	14	2,3	0,2	.	.	.	.	.	.
1875	54	4,1	0,4	.	.	.	.	.	.
1876	1	1	0,1	3	3	0,6	5	5	5
Summe	69			3			5		
Mittel	13,8	3,6	0,34	3	3	0,6	5	5	5
Jahres-quote	Septbr.	Octbr.	Nov.	Septbr.	Octbr.	Nov.	Septbr.	Octbr.	Nov.
		0,8	1,5		0,05	4,9		0,15	1,62

Namentlich vor Hela war der Lachsfang in den letzten Jahren nicht ganz unbedeutend. Gerade im Jahre 1876 schlug er jedoch fehl, so dass auch aus den Zahlen für Cranz und Sarkau wenig zu entnehmen ist, weil wir nicht beurtheilen können, ob nicht auch dort ein Fehlschlag eintrat.

Tabelle XXIII. November. Lachs. Stück.

Jahr	Hela			Cranz			Sarkau			Memel			Bommelsvitte			Mellneraggen		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	4	1	0,09	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
1873	40	3	0,14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	73	0,1	0,46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1875	5	1,7	0,55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1876	.	.	.	451	41	8,4	678	36	13,8	51	6,4	2,3	54	6,75	1,8	47	6,7	1,3
Summa	122			451			678			51			54			47		
Mittel	24,4	43,6	0,24	451	41	8,4	678	36	13,8	51	6,4	2,3	54	6,75	1,8	47	6,7	1,3
Jahres-	Octbr.	Nov.	Decbr.	Octbr.	Nov.	Decbr.	Octbr.	Nov.	Decbr.	Octbr.	Nov.	Decbr.	Octbr.	Nov.	Decbr.	Octbr.	Nov.	Decbr.
quote	0,8	1,5	0,4	0,03	4,9	2,3	—	11	3,1	—	10,3	0,8	0,15	1,6	—	—	4,5	0,4

Tabelle XXIV. December. Lachs. Stück.

Jahr	Hela			Cranz			Sarkau			Memel			Bommelsvitte			Mellneraggen			Karkelbeck		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1873	2	2	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	32	3,6	0,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	.	.	.	210	23,3	5,5	190	14,6	5,4	4	2	1	27	9	1,9	4	4	1	3	3	0,67
Summa	34			210			190			4			27			4			3		
Mitttel	6,8	3,4	0,5	210	23,3	5,5	190	14,6	5,4	4	2	1	27	9	1,9	4	4	1	3	3	0,67
Jahres-		Dec.	Jan.		Dec.			Dec.			Dec.			Dec.			Dec.			Dec.	
quote		0,4	0,2		2,3			3,1			0,82			0,6			0,4				

Im November hebt sich der Lachsfang auf sein Herbstmaximum und hört im December fast ganz auf. Nach den von Hela gegebenen Zahlen ist jedoch das Auftreten des Lachs um diese Zeit sehr unbeständig da er mehrfach ganz oder so gut wie ganz gefehlt hat. Es ist wohl anzunehmen, dass es sich um Thiere handelt, welche von den Laichplätzen zurückkehren, wobei mir auffallend ist, dass wiederum Cranz und Sarkau einen so guten Fang zeigen, da man nicht einsieht, wie es komme, dass die Lachs beim Eintritt ins Meer gerade diese Bucht zunächst aufsuchen, und überhaupt an Stellen der Küste z. B. auch bei Hela verweilen, die mit den Fluss- und Haffmündungen in keiner Beziehung stehen.

Der Lachsfang fällt im Allgemeinen mit dem Heringsfang zusammen, dennoch zeigt sich keine directe Beziehung zwischen beiden, denn sehr häufig ist der Heringsfang schlecht oder hört auf, wenn der Lachsfang beginnt erheblicher zu werden.

Ueber den Jahresfang giebt die folgende Tabelle Aufschlüsse.

Tabelle XXV. Jahresfang des Lachs. Stück.

Jahr	Lohme	Divenow [1]	Hela	Cranz	Sarkau	Memel	Bommelsvitte	Mellneraggen	Karkelbeck
1873	284		560						
1874	279		925						
1875	91		3227						
1876	931	2173	1989	9153	6157	495	3332	1051	4
Summe	1585		6701						
Mittel	396	2173	1675	9153	6157	495	3332	1051	4

Wir dürfen und müssen vorläufig die registrirten Jahresfänge als die mittlere Menge der auf den 8 Stationen gefangenen Lachs ansehen. Die Summe eines Jahresfanges betrüge demnach 24,436 Stück. Die Grösse des Lachs gestaltete sich verschieden. Mit der Angel wurden meistens grössere Thiere gefangen, nach den Angaben finde ich für die Monatsfänge in Divenow die Durchschnittsgewichte von 19 Pfund, $16^1/_2$ Pfund, 16 Pfund, 15—23 Pfund, 8—20 Pfund, 10—24 Pfund und 18 Pfund, für Cranz 24—36 Pfund, 18 Pfund (für 1514 Stück) und mehrmals $16^1/_2$ Pfund. Für Hela rechnet man kleine Lachs unter 10 Pfund, mittlere und grosse über 10 Pfund und letztere werden häufiger angegeben. Dies gilt für Angel-Lachs, welche die Mehrzahl aller gefangenen Fiche ausmachen. Die mit dem Zugnetz gefangenen Lachs sind kleiner; vor Sarkau ist allerdings das Durchschnittsgewicht noch zu $11^1/_2$ Pfund angegeben, aber vor Divenow kommen Netzfänge vor, wo die Lachs nur »bis 3 Pfund«, zwischen 1 und 6 Pfund und 2—7 Pfund (785 Stück) wogen, ebenso giebt Cranz solchen Fang von Lachsen, die 6—9 Pfund, selten über 20 Pfund wogen, an.

Wenn ich diese Angaben erwäge und die Fänge durchgehe, komme ich zu der Ansicht, dass das Gesammtdurchschnittsgewicht auf etwa 10 Pfund pro Stück angenommen werden darf, und der Jahresfang demnach 244,360 Pfund betragen haben dürfte.

Die Summe des mittleren, von mir nachgewiesenen Heringsfangs beträgt 11,147,500 Stück, oder 8 Hering auf das Pfund gerechnet, 1,393,430 Pfund. Soweit ich zu übersehen vermag, ist der Heringsfang an den deutschen Küsten viel ausgedehnter, wie der Lachsfang, also, was den Werth an Nahrungsstoffen, der durch ihn erworben wird, betrifft, ungleich wichtiger.

Der Geldwerth des Lachsfanges ist dagegen nennenswerther. Die Preise, welche die Fischer in erster Hand erzielen, sind nicht gering, jedoch je nach der Jahreszeit wechselnd. Häufig beruhen sie auf Contrakten So werden in Hela Lachs über 10 Pfund bis zum April mit 14 ℳ, später mit 10 ℳ, Lachs unter 10 Pfund mit 7, später mit 5 ℳ bezahlt. In Cranz wurden bis zum 15. März 90 Pfennig pro Pfund bezahlt, im Winter selbst 140 Pfennig. Im Sommer kommen dort, wie in Sarkau, Preise von 60 bis 70 Pf., ja, in der besten Zeit des Fanges 48 bis 55 Pf. vor. Man wird meines Erachtens als Durchschnittspreis 60 Pf. annehmen können und es würde dann der Werth, der von mir nachgewiesenen Fänge, auf 1,466,000 ℳ sich stellen. Im endgültigen Verkauf in den Städten vermehrt sich dieser Werth auf etwa das dreifache.

Wenn ich das Verzeichniss der Fischerorte an den Küsten durchgehe, komme ich zu der Ansicht, dass dort etwa achtmal so viel gefangen werden mag, als der Lachsfang an den Beobachtungsstationen beträgt. Das würde also eine recht namhafte Menge und einen erheblichen Geldumsatz ausmachen. Den Lachsfang in den Flüssen kenne ich zur Zeit nicht genau genug, um mir darüber ein Urtheil bilden zu können. Für Hameln [2]) wo der Hauptfang in der Weser stattfinden dürfte, beträgt die Menge der gefangenen Lachs aus dem Durchschitt von 5 Jahren 2526 Stück für Skirwith am Russarm, Kurisches Haff, 3500 Stück,[3]) darnach würde die Küstenfischerei keineswegs sehr gegen die Flussfischerei zurücktreten. Dies bemerkt übrigens bereits Herr Dr. WITTMACK, welcher für die Flüsse Deutschlands zusammen einen Fang von circa 30,000 Pfd. nachweist.

[1]) Ost- und Berg-Divenow fingen nach Herrn FRIEDRICH 1871: 172 Stück
1873: 584 ,,
1874: 557 ,,

[2]) Hamelnscher Anzeiger 22. April 77: Ueber den Lachsfang bei Hameln.

[3]) v. SIEBOLD: Die Süsswasserfische. S. 298.

Die Einnahmen aus der Lachsfischerei sind übrigens nicht Nettoerträge, denn es treten häufig Verluste an Geräth ein, die um so empfindlicher sind, als sie in den Beginn der Fangzeit fallen.

So verloren im März 77 4 Boote vor Memel alle Angeln, es waren im Ganzen 350 Stück, jede im Werth von 150 Pf., also Verlust 525 ℳ. So hatten zu gleicher Zeit 7 Boote in Mellneraggen einen Verlust von 1620 ℳ., im März 76 gingen vor Cranz an einem Tage für 660 ℳ. Angeln verloren, vor Hela im Dec. 74 für 750 ℳ. und viele Verluste werden erwähnt, ohne das ich den Werth ermitteln kann. Namentlich Eis und Sturm vernichten auf diese Weise das Geräth!

Es ist leicht einzusehen, dass durch ein solches Unglück und die Furcht vor demselben die Angelfischerei auf Lachs leiden muss. Eine Abhülfe würde sich nur dadurch schaffen lassen, dass ein Versicherungsverein mit partieller Ersatzpflichtigkeit eingerichtet würde. Natürlich müsste dieser Ersatz nicht in Geld, sondern in neuem rasch gelieferten Geräth bestehen, was vielleicht auch bezüglich der Güte des Geräths Nutzen gewähren könnte. Wenn ich nicht irre, würden auch die grösseren Fischändler ihre Rechnung bei der Unterstützung eines solchen Vereins finden, wie überhaupt der Verein ein mehr geschäftliches, als wohlthätiges Gepräge erhalten müsste, aber er würde nur ins Leben treten können, wenn er zunächst von einer competenten Behörde eingerichtet würde, auch glaube ich nicht, dass eine freie Selbstverwaltung sehr bald die Leitung eines solchen Vereins zu übernehmen vermöchte, obgleich dies natürlich von Anfang an zu erstreben wäre. Die einzelnen Ortschaften sind bis jetzt eben ohne jeglichen Verband.

Auf den Lachsfang drückt noch ein zweiter Uebelstand, der, wie ich nach den mündlichen Aeusserungen der Helaer Fischer annehmen muss, viel schwerer ist, als ich ihn hier durch Zahlen nachzuweisen vermag.

Die Seehunde, deren Zahl an der pommerschen und preussischen Küste eine erhebliche sein muss, fressen nemlich mit grosser und begreiflicher Vorliebe den Lachs von der Angel ab, da ihnen die Mühe der Jagd auf diese Art erspart wird. Da sie meistens den Kopf an der Angel sitzen lassen, lässt sich der Schade, den sie anrichten, übersehen, doch ist der Fall ein so häufiger, dass die Fischer nur ausnahmsweise davon Meldung zu machen scheinen.

Von Dievenow finde ich berichtet von März 76 einen Fang von 71 Lachs und 28 Köpfen, im April wird von 70 Lachsköpfen im Ganzen, im Mai von einem Fang von 16 Lachs und 4 Köpfen Meldung gemacht.

Von Cranz wird November 76 geschrieben: schwere Verluste erleiden die Fischer durch die Seehunde, annähernd die Hälfte wird abgefressen; unter dem 22. bis 26. März 76: häufig Lachsköpfe, keine Fische; März 77, Hunde sind massenhaft und verursachen vielen Schaden, während vom Juni 76 aus Sarkau berichtet wird: die dem Lachsfang vielen Schaden zufügenden Seehunde sind jetzt (mit dem Aufhören des Fangs) beinahe ganz verschwunden.

Aus Hela wird vom Dec. 74 unter dem 10. berichtet: sehr viel Lachs von den Seehunden abgefressen, so dass die Leute nur Köpfe bekamen und unter dem 21. Dec. 6 Stück Lachs und einige 20 Köpfe. In diesem Monat war der ganze Fang 32 Lachs, man sieht also annähernd, welchen Druck der Seehund auf die Erträge ausübt.

Vom Nov. desselben Jahres wird von Hela berichtet: Wenn die Leute nicht bei den Mantzen liegen, bekommen sie keine Heringe zum Bestechen der Lachsangel, denn der Seehund frisst ihnen alle Heringe heraus. Ferner vom Mai 76; Die Seehunde thun viel Schaden, so dass die Fischer keinen Lachs, sondern nur die Köpfe erhalten und die Fischerei aufgeben. Endlich vom Oktober desselben Jahres: Seehunde wurden in solchen Massen gesehen, wie schon seit Jahren nicht zu denken ist.

Ich habe keine besondere Aufforderung ergehen lassen, mir über den Schaden, welchen der Seehund anrichtet, Nachricht zu geben, es verdienen also jene Bemerkungen um so mehr Beachtung!

Was zur Vernichtung des Seehundes geschieht, ist unbedeutend, der grösste Fang, von dem ich weiss, fand in Hela April 74 statt, wo 7 Thiere gefangen wurden, sonst werden nur hier und da ein oder zwei Stück zufällig gefangen, was kaum in Betracht kommen kann. Allerdings hat man, wie es scheint, den Klagen der Fischer Abhülfe zu bringen versucht, denn es wurde mir vor einigen Jahren in Hela erzählt, dass unter die Fischer Flinten zur Jagd auf die Seehunde vertheilt seien und dass man in dem benachbarten Heisternest ein Netz habe um die dort auf einem im Meere liegenden Stein zuweilen schlafenden Seehunde zu umstellen und zu fangen. Es war damit aber gegangen, wie zu erwarten stand, die angeschossenen Seehunde gehen unter und die Fischer finden also bei dieser Jagd nicht unmittelbar ihre Rechnung, sie tödten die Thiere zwar, wo Gelegenheit dazu ist, aber sie haben für allgemeinere Interessen nicht die Opferwilligkeit, welche diese Jagd an sie stellt.

Es kann die Frage aufgeworfen werden, ob es richtig sei, den Lachsfang an der Küste zu unterstützen oder ob der Fang am besten den Fluss-Fischern überlassen wird, da hier die gehörige Schonung erzwungen werden kann. Die Beantwortung dieser Frage muss ich dem Leser überlassen.

Soll die Angelfischerei auf Lachs gefördert werden, muss zur Erwägung kommen, ob man, ähnlich wie auf dem Lande die Vernichtung des Raubzeuges eine wesentliche Bedingung der guten Jagd ist, nicht auch auf die Zerstörung der schädlichen Thiere im Wasser Bedacht nehmen muss.

Nach gefälligen Mittheilungen des Herrn Dr. BOHLAU, Director des zoologischen Gartens in Hamburg, ist der tägliche Nahrungsbedarf eines Seehundes auf etwa 10 Pfd. Fische anzunehmen. Wieviel Seehunde mag

es an der 110 deutsche Meilen langen preussischen und pommerschen Küste geben? Eine Schätzung ist hier sehr schwierig, sind es nur 1000 Thiere, so bedürfen sie zu ihrer Nahrung über 3 Millionen Pfund Fische, sind es 10,000 und höher möchte ich ihre Zahl doch kaum schätzen, so würden sie 36 Millionen Pfund vernichten. Wie dem auch sein mag, dass sie dem Fischereibetrieb besonders schädlich sind, ist gewiss.

Mein Wunsch ist, dass ein tüchtiger Forstmann einmal mit der Aufgabe betraut werde, die Frage, auf welche Weise der Seehund rasch und erheblich vermindert werden könne, zu studiren. Ich denke, die Gewohnheit des Thieres, zum Schlafen an die Küste zu gehen, müsste benutzt werden können, um ihm, sei es mit Hunden, sei es in anderer Weise beizukommen.

Derartige Vorschläge verdienen wohl erst Beachtung, wenn die Frage, ob und wie weit unserer Küstenfischerei aufgeholfen werden müsse, der Entscheidung näher ist.

Plattfische.

Im Nachfolgenden soll der Fang von Schollen, Flundern und Steinbutt, welche alle als Butt zusammengefasst sein mögen, besprochen werden. Der Fang ist bedeutend und um seines ziemlich gleichmässigen Ertrages willen für die Fischer wichtig; er wird jedoch theilweise von einem grossen Ruin an Fischen begleitet.

Ich werde die monatlichen Fänge nicht einzeln besprechen, sondern die Tabellen vereint geben.

Tabelle XXVI. Schollen, Flunder und Steinbutt. Stück.

Januar.

Jahr	Eckernförde		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1875	763600	27271	1482
1876	530000	19630	873
1877	417200	13458	834
Summa	1710800	.	.
Mittel	570267	19870	1055
Jahres-quote	23,38 %	.	.

Februar.

Jahr	Eckernförde			Travemünde		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1875	426000	18522	1283	1120	1120	224
1876	460600	20026	1035	660	220	31
1877	382400	13657	837	.	.	.
Summa	1269000	52205	3155	1780	.	.
Mittel	423000	17125	1028	593	445	68
Jahres-quote	17,82 %	.	.	0,46 %	.	.

März.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Divenow		
	Totale	pro Tag	pro Boot tag	Totale	pro Tag	pro Boot tag	Totale	pro Tag	pro Boot tag
1875	68000	11333	1062	5240	655	138		.	.
1876	208000	7718	661	.	.	.	.	.	.
1877	155200	5173	445	.	.	.	1290	1290	99
Summa	431200	.	.	5240	655	138	1290	1290	99
Mittel	143733	6844	595	1413	655	138	1290	1290	99
Jahres-quote	6,05 %	.	.	1,10 %	.	.	0,27 %	.	.

April.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Bommelsvitte		
	Totale	pro Tag	pro Boot tag	Totale	pro Tag	pro Boot tag	Totale	pro Tag	pro Boot tag
1874	120000	5482	648	1800	600	130	.	.	.
1875	214000	7013	790	.	.	.	.	.	.
1876	105000	4200	465	7680	960	192	180	180	45
Summa	439600	.	.	9480	.	.	180	180	45
Mittel	146533	5801	644	3160	862	170	180	180	45
Jahres-quote	6,17 %	.	.	3,41	.	.	0,05	.	

Mai.

Jahr	Eckernförde Totale	pro Tag	pro Boottag	Travemünde Totale	pro Tag	pro Boottag	Lohme Totale	pro Tag	pro Boottag	Dievenow Totale	pro Tag	pro Boottag	Hela Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	.	.	.	.	.	.	420	420	210		.	.	[illegible]	[illegible]	74
1873	.	.	.	6834	[illegible]	90	.	.	.		.	.	.	.	
1874	161020	5751	519	23320	1090	206	.	.	.			.	[illegible]	[illegible]	540
1875	144800	5004	496	22980	999	155	.	.	.		.		11100	3700	[illegible]
1876	[illegible]	6187	501	10280	876	145	.		.	78720	4920	803	11400	2850	[illegible]
Summa	494620			72414			420			78720			28614		
Mittel	164873	5685	506	18103	[illegible]	154	84	420	210	78720	4920	803	5723	[illegible]	[illegible]
Jahresquote	0,94 %			14,12 %			4,86 %			[illegible]			2,64 %		

Jahr	Sarkau Totale	pro Tag	pro Boottag	Bommelsvitte Totale	pro Tag	pro Boottag	Mellneraggen Totale	pro Tag	pro Boottag	Karkelbeck Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	.	.		.	.	.	.		.	.		
1873	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	
1874	.	.	.		.	.	.	.		.	.	
1875	.	.	.	.	.	.	.	.		.		
1876	907	76	23	8220	1370	171	2280	1140	[illegible]	3600	[illegible]	[illegible]
Summe	907			8220			2280			3600		
Mittel	907	76	23	8220	1370	171	2280	1140	[illegible]	3600	[illegible]	[illegible]
Jahresquote	0,86 %			[illegible]			[illegible]			[illegible]		

Juni.

Jahr	Eckernförde Totale	pro Tag	pro Boottag	Travemünde Totale	pro Tag	pro Boottag	Lohme Totale	pro Tag	pro Boottag	Dievenow Totale	pro Tag	pro Boottag	Hela Totale	pro Tag	pro Boottag	Cranz Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	.	.	.	.	.	.	3840	768	151		.		23984	1043	84			
1873	.	.	.	9667	509	107	3780	945	222		.	.	29445	1338	78	.	.	
1874	161000	5552	457	48840	2035	281	.	.	.		.		141090	6719	428			
1875	193000	6893	566	24260	970	155			.	.	.		159360	[illegible]	[illegible]	.		
1876	199200	6869	449	17220	820	121	.	.	.	175740	10984	955	145560	[illegible]	394	[illegible]	[illegible]	64,5
Summe	553200			99987			7620			175740			499439			[illegible]		
Mittel	184300	6422	486	24997	[illegible]	[illegible]	[illegible]	847	[illegible]	175740	[illegible]	955	[illegible]	4540	289	12446	519	64,5
Jahresquote	7,76 %			19,50 %			88,25 %			36,82 %			46,05 %			[illegible]		

Jahr	Sarkau Totale	pro Tag	pro Boottag	Memel Totale	pro Tag	pro Boottag	Bommelsvitte Totale	pro Tag	pro Boottag	Mellneraggen Totale	pro Tag	pro Boottag	Karkelbeck Totale	pro Tag	pro Boottag
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1874	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
1876	18712	780	147	22380	1017	223,8	239400	10409	1006	171600	7800	371	101400	4609	461
Summa	18712			22380			239400			171600			101400		
Mittel	18712	780	147	22380	1017	223,8	239400	10409	1006	171600	7800	371	101400	4609	461
Jahresquote	17,88 %			51,23 %			75,15 %			67,27 %			66,85 %		

Juli.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Dievenow			Hela			Cranz		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6528	435	41	.	.	.
1873	.	.	.	14750	776	133	.	.	.	46560	2328	165	.	.	.
1874	70080	2261	183	98880	3409	458	.	.	.	187215	8140	406	.	.	.
1875	171200	6341	522	19680	1036	243	.	.	.	255840	19680	1207	.	.	.
1876	153200	4942	287	15420	670	112	84005	4421	372	41880	4653	461	10953	1369	342
Summe	394480			148730			84005			538023			10953		
Mittel	131493	4427	317	37182	1652	272	84005	4421	372	107605	6725	446	10953	1369	342
Jahresquote	5,54 %			29,00 %			17,6 %			49,62 %			40,32 %		

Jahr	Sarkau			Memel			Bommelsvitte			Mellneraggen			Karkelbeck		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	28521	2593	335	11220	623	130	39420	2190	214	47100	2617	251	32460	1909	191
Summe	28521			11220			39420			47100			32460		
Mittel	28521	2593	335	11220	623	130	39420	2190	214	47100	2617	251	32460	1909	191
Jahresquote	27,26 %			25,68 %			12,37 %			18,46 %			21,4 %		

August.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Lohme			Dievenow			Hela			Cranz		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1871	.	.	.	.	.	.	600	300	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	12417	538	129	.	.	.	.	.	.	7365	1473	175	.	.	.
1874	72720	2597	215	49480	1767	283	.	.	.	.	.	.	7200	1440	133	.	.	.
1875	191200	6593	484	20420	928	232	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	157400	5077	297	22100	1007	177	.	.	.	74816	3563	304	.	.	.	3765	343	52
Summe	421320			104477			600			74816			14565			3765		
Mittel	140440	4793	333	26119	1088	206	120	300	120	74816	3563	304	3641	1456	152	3765	343	52
Jahresqu.	6,63 %			17,29 %			6,94 %			15,67 %			1,68 %			13,86 %		

Jahr.	Sarkau			Memel			Bommelsvitte			Mellneraggen			Karkelbeck		
	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag	Totale	pro Tag	pro Boot-tag
1871	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1872	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1873	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1874	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1875	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1876	11537	961	165	10080	630	163	31320	2088	209	34080	2130	203	14220	1422	142
Summe	11537			10080			31320			34080			14220		
Mittel	11537	961	165	10080	630	163	31320	2088	209	34080	2130	203	14220	1422	142
Jahresquote	11,02 %			23,07 %			[illegible]			13,36 %			9,37 %		

September.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Dievenow			Sarkau		
	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1873	.	.	.	6333	576	151	.	.	.	.	.	.
1874	69580	2676	214	24440	1166	230	.	.	.	.	.	
1875	173800	6685	484	22540	1071	253	.	.	.	.	.	
1876	111600	3848	300	4820	371	212	17696	2212	216	44940	4494	881
Summe	354980			58133			17696			44940		
Mittel	118327	4551	336	14533	881	189	17696	2212	216	44940	4494	881
Jahresquote	4,98 %			11,34 %			3,7 %			42,95 %		

October.

Jahr	Eckernförde			Travemünde			Dievenow		
	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1873	.	.	.	1667	417	151	.	.	.
1874	56400	2564	783	22640	1887	263	.	.	.
1875	19400	2771	440	.	.	.	.	.	.
1876	38000	1900	463	.	.	.	45928	3533	348
Summe	113800			24307			45928		
Mittel	37933	2327	575	6051	1519	251	45928	3533	348
Jahresquote	1,6 %			1,72 %			0,62 %		

November.

Jahr	Eckernförde			Dievenow		
	Totale	pro Tag	pro Boottag	Totale	pro Tag	pro Boottag
1874	74600	3391	697	.	.	.
1875	71800	4224	780	.	.	.
1876	23200	1785	539	340	57	20
Summe	169600			340		
Mittel	56533	3268	701	340	57	20
Jahresquote	2,38 %			0,03 %		

December.

Jahr	Eckernförde		
	Totale	pro Tag	pro Boottag
1874	456400	17554	1327
1875	152800	7276	501
1876	110900	6161	533
Summe	720100		
Mittel	240033	11077	840
Jahresquote	10,11		

Sehen wir zunächst von dem Eckernförder Fang, welcher besonders besprochen werden muss, ab, so zeigt sich, dass durchstehend der Buttfang nur vom Mai bis zum September betrieben wird. Dies hängt nicht von den Wanderungen des Thieres ab, welche ja, wie die Berichte von Sylt lehrten, unzweifelhaft stattfinden, denn in der Ostsee können immer Butt gefangen werden; es hängt ab von der Güte und dem Preis der Thiere und theilweise wohl von dem Mangel an anderweiter Beschäftigung der Fischer.

Der Fang in Lohme kann dabei kaum mitgerechnet werden, da dort im Juli die Fischerei aufhört und man daher den Buttfang wenig betreibt. Die Maxima fallen in den übrigen Stationen auf Juni und Juli, ausnahmsweise auf den September.

Es scheint, dass die Butt in der Ostsee auf sandigem Grunde fast überall nicht nur an den Küsten, sondern auch mitten im Becken zu treffen sind, da sie aber fortwährend ihre Standorte etwas wechseln, liegt die Schwierigkeit des Fanges darin, ihnen gehörig zu folgen. Dementsprechend findet sich, dass die Fänge des Bootes pro Tag und für die einzelnen Stationen sehr stark variiren, und zwar in einer Weise, die ich z. Z. kaum anders zu erklären wusste, als aus solchen kleinen Wanderungen der Thiere. In der Hauptfangzeit ist als Minimum Cranz im August mit 52 Stück für den Boottag, als Maximum Bommelsvitte im Juni mit 1006 Stück verzeichnet. Ziemlich durchstehend gut scheint der Fang vor Dievenow zu sein. Dabei kommt es fast gar nicht vor, dass der Buttfang, soweit es Schollen und Flunder betrifft, aus Mangel an Fischen ganz missglückte, dagegen ist der höchste Tagesfang eines Boots, den ich verzeichnet finde: 2500 Stück, also nicht sehr bedeutend.

Während in den bisher besprochenen Stationen mit verschiedenen Arten von Zug- und Schleppnetzen gefischt wird, ist der Betrieb in Eckernförde (wahrscheinlich auch in Kiel und Neustadt) ein weit grossartigerer. Eckernförde allein fischt in mittlerer Jahressumme 2,374,000 Butt, die anderen Stationen zusammen 1,726,000 Stück.

Es knüpft sich an die Eckernförder Fischerei die Frage, ob die Butt durch die Fischerei ausgerottet werden oder nicht, eine Frage, die, abgesehen von ihrer praktischen Wichtigkeit, theoretisches Interesse hat; denn während man sonst nur dann glaubt, eine Abnahme der Fischerei fürchten zu müssen, wo durch entsprechende Einrichtungen die Züge der laichenden Fische gefangen werden, liegt hier eine Art von Ueberfischung vor, die mit dem Laichen und den Zügen der Thiere wenig zu thun hat.

Die Ansicht der Fischer und Sachverständigen, dass der Butt abnehme, ist eine übereinstimmende und feste. Die schönen Goldbutt, früher massenhaft in den Buchten von Kiel und Eckernförde, seien dort ganz verschwunden, die Butt seien selten, der Preis enorm gestiegen, daran sei die Winterfischerei schuld, man möge fragen, welchen Fischer man wolle, gewinne man sein Vertrauen, so sage er, wovon alle überzeugt seien, die Winterfischerei, wo der Butt, weil er laiche — wie jeder laichende Fisch — am leichtesten zu bekommen sei, ruinire den Bestand. Ich schrieb an unseren Beobachter, die Jahressummen des Buttfanges zeigten keine Abnahmen der Thiere an, jedoch auch er erklärte: Goldbutt werden doch weniger. Früher gute Fischerei mit kleinen Böten und wenig Netzen in der Föhrde bis Bockniss (äussere Mündung der Föhrde), jetzt ist bis dahin nichts zu fischen. Dagegen fahren jetzt 20 grosse Böte mit à 100 Stück Buttnetzen aus, aber bis nach Arroe und Hohewacht und auch dort nehmen sie ab: Millionen werden im Winter in der Laichzeit zerstört

Füge ich hinzu, dass unsere Hausfrauen in diesem Sommer kaum im Stande sind, Butt von einiger Grösse auf den Tisch zu setzen, so ist an der gegenwärtigen Abnahme der Butt vernünftiger Weise nicht zu zweifeln.

Will man aber in etwas exacterer Weise über die Zustände Rechenschaft geben, so zeigt sich, dass es schwer ist, eine Ueberfischung zu constatiren. Ich habe mich bemüht, mich durch den Augenschein von den Verhältnissen zu überzeugen und muss deshalb in meinem Bericht etwas weiter ausholen.

Im Herbst 1875 war ich in Eckernförde. Hier fiel die grosse Anzahl junger 1 bis 2 Zoll langer Butt, welche den Strand bevölkerten, auf. Ueberall, wo man an den Wasserrand herantrat, jagte man diese Thierchen auf, es war nicht schwer, mit der Hand einige zu fangen, denn so rasch und geschickt auch das einzelne Thier sich zu bergen versteht, unter vielen Griffen, die fehlgehen, glückt vielleicht der 40te und daher, weil Thiere genug am Ufer lagen, konnte man sie mit der Hand greifen. Es war kein Zweifel, dass junge Butt reichlich waren und zwar so reichlich, dass kaum mehr erwartet werden konnten.

Ich ging dann mit einem der schönen Fischerboote (Quasen) hinaus, um den Fang mitzumachen. Die Tour nahm 20 Stunden in Anspruch, da wir 2 bis 3 deutsche Meilen aus der Förde hinaus mussten. Manche Netze standen noch eine halbe Meile weiter, d. h. auf halbem Wege bis nach Langeland. Am Tage vorher war Sturm gewesen, das Netz hatte demnach 2×24 Stunden gestanden und da viele Algen hineingetrieben waren, war der Fang weniger reichlich. Die circa 100 Buttnetze werden mit einander verbunden und das ganze an beiden Enden verankert. So entsteht eine Netzwand am Grunde des Wassers von $^1/_2$—$^3/_4$ deutschen Meilen Länge, die Fische vermögen nicht, namentlich bei Nacht, diese Wand zu erkennen, laufen in die Maschen und gerathen fest. In diesem Netz fanden sich Dorsch, Flunder, Platen (Platessa limanda) und Schollen (Goldbutt). Der Zustand dieser Thiere war durchaus verschieden. Die Dorsch waren alle todt, die

Platen lebten nur noch ganz ausnahmsweise, Schollen und Flunder waren fast alle oder alle lebendig. Grosse Zerstörungen hatte der Seestern angerichtet, überall fand er sich vor, oft auf einem Fisch in drei und vier Exemplaren, die lebenden Fische waren an vielen Stellen durch ihn verletzt, die todten Fische oft sehr erheblich zerfressen. (Die Thiere ätzen mit vorgestülpter Magenschleimhaut Löcher in das Fleisch), die Menge der Seesterne ist eine so bedeutende, dass das Boot gewiss mehrere Tonnen davon hätte sammeln können. Es würde jedenfalls rationell sein, diese Thiere zu verderben, statt sie wieder ins Meer zu werfen, auch ist doch anzunehmen, dass eine chemische Fabrik, der täglich fast umsonst gegen 20 oder mehr Tonnen geliefert werden könnten, daraus einigermaassen rentirende Producte, Blutlaugensalz, Thierkohle, Dünger oder Aehnliches herstellen könnte.

Die Fischer warfen die Dorsch und Platten in todtem oder sterbenden Zustande, die Flunder lebendig fort und behalten nur die Schollen. Nach der Menge kam auf jede der vier Arten etwa die gleiche Anzahl, und meine Erkundigungen ergeben, dass dies Verhältniss etwa stets sich so finde (im Winter mögen die Dorsch auch wohl mitgenommen werden). Das Aufziehen der Netze nimmt etwa 3 Stunden Zeit in Anspruch, es wird dann ein neues Netz ausgesetzt und der Heimweg angetreten, wobei der versäumte Schlaf reichlich eingeholt wird.

Durch das Fortwerfen der Fische findet ein beträchtlicher Verlust an Material statt, denn der wirkliche Fang stellt sich auf gegen 8 Millionen Stück Fische jährlich. Nach der Betriebsart muss man einen Schluss machen, der für Ueberfischung nicht spricht. Würden nämlich durch die Fischerei wirklich zu viel Schollen aus der See genommen, so müsste bald die Anzahl der im Netz sich fangenden Flunder eine ganz überwiegende werden, denn die Dorsch, Platen und Schollen werden durch den Fang zerstört, die zähen Flunder werden wieder in Freiheit gesetzt und völlig geschont, auch in Bezug auf den Erwerb der Nahrung indirect begünstigt, sie müssten folglich in dem Grade merklich hervortreten, wie eine Ueberfischung stattfindet. Dies ist nun, so weit ich Kunde davon habe, nicht der Fall und es fragt sich, wie die Erfahrungen in Uebereinstimmung zu bringen sind.

Untersuchen wir zunächst die Einzelfänge in Eckernförde, so finden wir, dass allerdings im December 10,11 %, im Januar 23,28 % und im Februar 17,32 %, also in diesen drei Monaten 50,7 % des Jahresfanges eingebracht werden. Dazu kommt, dass gerade in dieser Zeit häufig die Netze durch Sturm und Eisgang verloren gehen, nicht ohne eine weitere Anzahl von Fischen zu vernichten. Da die Butt im Winter mager, voll Rogen und schlecht von Fleisch sind, erzielen sie dann nur einen Preis von 1 *M.* pr. Stieg, im Sommer dagegen von 2,50 pr. Stieg in erster Hand. Der P r e i s kann also nicht zu dem Winterfang verleiten, da ohnehin die Netze so sehr dabei in Gefahr kommen und die Beschwerden grosse sein müssen. Wir finden jedoch, dass in jenen Monaten der Fang pr. Boot sich sehr günstig stellt, im December betrug er im Mittel 840 Stück, im Januar 1055, im Februar 1028, während er in den übrigen Monaten zwischen 317 und 701 schwankt, im Mittel aber 400 Stück betragen mag, so dass jener Preisunterschied vollständig ausgeglichen sein wird.

Abgesehen von dem reichlicheren Fang, welcher auf einer grösseren Unruhe der geschlechtsreifen Thiere zurückzuführen sein dürfte, ist der Betrieb etwas leichter, weil näher der Küste gefischt werden kann.

Die Jahressumme vom 1. April bis letzten März gerechnet sind:

1874[illegible]	187[illegible]	18[illegible]
2,499,400 Stück	2,524,600	2,045,100

Es zeigt sich hier für das letzte Jahr ein Ausfall von 400,000 Stück, jedoch kann dies sehr wohl rein zufällig sein.

Wenn man die Winterfischerei December, Januar, Februar von der Sommerfischerei März bis November trennt, ergeben sich folgende Zahlen:

	1874/75	1875/76	1876/77
Winter	1,646,000	1,143,400	910,500
Sommer	853,900	1,384,200	1,134,600

Es hat demnach die Winterfischerei continuirlich abgenommen, ein erfreuliches Zeichen, wenn man glauben könnte, dass eine bessere Ueberzeugung unter den Fischern diese Abnahme bewirkte. Jedoch ist der Fang pr. Boot in den betreffenden Wintermonaten, nicht aber in den Sommermonaten zurückgegangen. Das Jahr 1874/75 hat offenbar einen besonders starken Andrang der Butt nach unserer Küste behufs des Laichens mit sich gebracht. Die werthvollere Sommerfischerei zeigt die Abnahme nicht, sondern gegen die Winterfischerei eine entschiedene Zunahme. Jedoch es ist deutlich, dass erst mit einer grösseren Reihe von Beobachtungen ein Urtheil gefällt werden kann. Vor Eckernförde wird dies um so sicherer geschehen können, als eine grössere Ausdehnung des Fangsbezirkes schwierig ist, weil dadurch die Innehaltung der 24stündigen Fangperiode sehr erschwert und daher die Arbeit weniger lohnend ausfallen würde [1]).

Demnach lässt sich ein endgültiges Urtheil über die vorliegende Frage noch nicht abgeben, es macht mir mehr den Eindruck, als wenn die Thiere wegen stäter Beunruhigung sich von unseren Küsten zurückgezogen hätten, als dass ich an eine directe Verminderung der Butt in Folge eines zu starken Fanges glauben könnte.

[1]) Neuerdings gehen die Fischer im Sommer so weit, dass sie vorziehen, in Heiligenhafen und an dänische Händler ihre Fische zu verkaufen und nicht nach Eckernförde zurückkehren.

Es ist an die Commission mehrfach die Aufforderung herangetreten, ein Einschreiten gegen die Winterbuttfischerei zu veranlassen. Abgesehen davon, dass wir zu solchen Schritten nur ausnahmsweise und auf Grund uns ausreichend erscheinender Nachweise — die denn doch noch fehlen — befugt sein könnten, hat es ernste Bedenken, in solchen Fällen einzugreifen. Die Winterfischerei brachte einen Erwerb von 50,000 ℳ. allein für die Eckernförder Fischer, diesen abschneiden, heisst denn doch tief in die Gewerbsthätigkeit eingreifen.

Es kommt darauf an, die Fischerei weiter zu entwickeln und da kann es unter Umständen richtig sein, eine Fischart bis zu einem gewissen Grade zu opfern. Lernen die Fischer einsehen, dass ihr Handeln verkehrt war, so ist dies ein Gewinn, lernen sie das Vorurtheil, nach welchem sie jetzt die Flunder fortwerfen, bei sich und bei den Consumenten überwinden, so ist dies ein Fortschritt, lernen sie den Fischereibetrieb ausdehnen, ihre Boote seetüchtiger gestalten, den Ertrag der See reichlicher einzuheimsen, besser aufzufinden, ausgiebiger zu benutzen, so ist dem allgemeinen Interesse sehr damit gedient. Dazu kann selbstverschuldete Noth mitwirken. Kommt ein Verbot von oben herab, so wirkt dasselbe mindestens deprimirend, eher zu Klagen und zur Unthätigkeit anleitend, wie zum thatkräftigen Aufsuchen anderweiter Hülfsquellen.

Meine Ansicht, die ja gewiss irrig sein kann, ist in Bezug auf Hülfeleistung durch die Regierung folgende:

Man sollte strenge darauf sehen, dass die Netzmaschen des Stellnetzes nicht verkleinert werden; noch kleinere Thiere, wie sie jetzt hier im westlichen Becken gefangen werden, auf den Markt bringen zu wollen, ist ein Raubsystem, welches die etwa stattfindende Abnahme der Butt über das zulässige Maass vermehren würde. Es sollte aber ferner nach den Laichplätzen der Butt, über welche wir, was die Schollen betrifft, noch gar nichts wissen, gesucht werden und dann sollte an geeigneten Orten für Schutz und freien Zugang der Fische zu diesen Plätzen gesorgt werden.

Weiter zu gehen, erlaubt das Maass unserer Kenntnisse nicht und ich glaube, dass die hier gegebenen Daten auch genügen, um den Nachweis zu führen, dass es mit dem unmittelbaren Eingreifen noch nicht so sehr eilt. Es fehlt überhaupt nicht an Beispielen, dass Fische zeitweilig ohne jedes Zuthun der Menschen verschwinden, so berichtet noch kürzlich GEORG WINTHER: Bidrag til Kundskab am Fiskeriet i Store Belt II, Tidskrift for Fiskeri, Aarg. 3, Heft IV. dass vor Kallundborg die früher reichlichen Makrelen seit Jahren ganz ausbleiben, obgleich sie durch den Belt ziehen.

Ich unterlasse es für diesmal, auf die anderen Fischereien, also diejenigen der Dorsch, Aal, Schellfisch, Austern u. s. w. einzugehen, da es genugsam erwiesen sein dürfte, dass längere Beobachtungszeiten für unser Urtheil unentbehrlich sind.

Als allgemeineres Resultat der gewonnenen Einsicht

darf Folgendes gesagt werden:

Es hat sich gezeigt, dass eine regelmässige Registrirung der Fischerei eine sichere Grundlage für die Kenntniss des Verhaltens der Fische zu geben verspricht, denn selbst wenn die Angaben der Beobachter unzuverlässig und verkehrt wären, was bei täglicher Registrirung doch weniger leicht in erheblichem Maass vorkommen wird, würde doch die von mir eingeschlagene Methode nicht verkehrt sein, sondern sie würde, wie sich aus Obigem ergiebt, bei richtiger und ausreichender Grundlage auch zu guten und für die Direction der Fischerei wichtigen Resultaten führen müssen.

Es wird jedoch nothwendig sein, die Beobachtungsstationen richtiger zu vertheilen, auch dürfte es klar sein, dass ähnliche Registrirungen an Punkten der dänischen, schwedischen und russischen Ostseeküste zu einem recht vollkommenen und gut fundirten Bilde über den Inhalt der Ostsee an marktbaren Fischen, deren Aufenthaltsort und Lebensgewohnheiten führen könnte.

Mit diesen Beobachtungen und an dieselben sich anlehnend, sind lokale Untersuchungen zu verbinden.

Es ist die Voraussetzung gemacht, dass die Fischer durch vielleicht Jahrhunderte lange Erfahrungen in in die Lage gekommen sind, die Fische in einer ihrer Anwesenheit (Dichte) proportionalen Menge zu fangen und dass es daher erlaubt ist, aus dem Fang auf die Menge der Fische zu schliessen. Diese Voraussetzung erleidet jedoch in vielen Fällen dadurch eine Beschränkung, dass zum Fang der Fische eine für den Betrieb (das Aufziehen der Waden u. s. w.) geeignete Bodenformation erforderlich ist. Es wird also nothwendig, sich im Einzelfall ein Urtheil darüber zu bilden, in wie weit die obige Voraussetzung richtig ist und welche Umstände sie modificiren. Für diesen Zweck wird eine gemeinsame Arbeit mit den Fischereibeamten, soweit dieselben über die Vorgänge beim Fange selbst sich durch den Augenschein unterrichtet haben, sehr wünschenswerth sein. Um jedoch solche Arbeit fruchtbar machen zu können, war es nöthig, die hier niedergelegte Vorarbeit zu besitzen, denn erst jetzt kann man in bestimmter und sachkundiger Weise die Fragen stellen.

Ein besonderes Augenmerk wird stets darauf gerichtet werden müssen, die Laichplätze aufzufinden, sie sicher zu constatiren und sie zu überwachen. Die Fischer wissen bis jetzt darüber sehr wenig und haben auch nicht die Mittel, die Eier auseinander zu halten und Verwechslungen vorzubeugen.

Es wird für die Zukunft wünschenswerth sein, an den Fangplätzen selbst die Strömungen, Temperaturen und Gewichte des Wassers bestimmen zu lassen. Jene Plätze sind oft zu weit von unseren Beobachtungsstellen entfernt, um aus den hier (in den Buchten) gemachten Bestimmungen auf die Verhältnisse dort verlässliche Schlüsse machen zu können, wenigstens werden wir uns noch davon direct zu überzeugen

haben, in wie weit solche Schlüsse zulässig sind. Es kann dergleichen nur allmählig in Ausführung gebracht werden.

Mehr in's Allgemeine gehend, muss vor Allem versucht werden, ein bestimmteres Urtheil über den Ertrag unserer Küstenfischerei zu gewinnen, als dies bis jetzt möglich war. Die Ertragsfähigkeit des Meeresgrundes ist bisher in der bedauerlichsten Weise übertrieben dargestellt worden, und wenn die hohen Vorstellungen, welche man sich machte, für den Augenblick anregten, so folgte eine desto ärgere Enttäuschung, wenn man den Verhältnissen einmal näher trat. Dies mag mit dazu beigetragen haben, dass das Fischereigewerbe im Ganzen stiefmütterlich behandelt worden ist. Dies Urtheil glaube ich aussprechen zu können in Bezug auf die factischen Verhältnisse, namentlich der Küstenfischerei, es gilt aber nicht bezüglich des guten Willens, welcher diesem Zweig entgegengebracht wurde, letzterer war meistens vorhanden, nur gelang es eben nicht, denselben thatkräftig zu bethätigen.

In Bezug auf den Ertrag des Meeres herrscht die Ansicht unter den Landwirthen vor, dass das Meer grössere Ertragsfähigkeit habe, wie das Land; dies ist mir wenigstens mehrfach von Lehrern der Landwirthschaft gesagt worden. Grossen Einfluss scheint die Erklärung der Commission des englischen Parlaments für die Untersuchung der Seefischerei von 1866 gehabt zu haben, welche einen HUXLY unter ihren Mitgliedern zählte. Die Commission berichtet, wie in unserem Jahresbericht II 1874 S. 347 angegeben, dass ein Acre gut bebauten Landes, im Jahr 300 Centner Fleisch bringe, dieselbe Strecke Meeresgrund aber jede Woche und zwar das ganze Jahr hindurch ebensoviel an Fischgewicht liefere! Sollte man dieser Angabe misstrauen? Etwas, sollte man glauben, müsste doch wohl darauf gebaut werden können und doch enthält sie nur wenige Procent Wahrheit! Ein Acre englisch ist gleich 2,47 Hectaren, da 5625 Hectare auf die □ Meile gehen, so werden $\frac{5625}{2,47} = 2277$ Acre englisch circa eine Quadratmeile ausmachen. Es würde also 1 Quadratmeile Landes im besten Falle 2277 mal 30,000 Pfd. = 68,310,000 Pfund Fleisch jährlich bringen, dagegen eine Quadratmeile See 52 mal soviel also 3,552,120,000 Pfund, 3552 Millionen Pfund! —

Schleswig-Holstein, hauptsächlich Viehzucht treibend, mit 312 Quadratmeilen, producirt nach VIEBAHN[1]) im Ganzen nur 94,754,800 Pfd. Fleisch neben den andern Ackerbauproducten. —

Nach dem vorliegenden Material lassen sich die Erträge der Küstenfischerei wie folgt ermitteln:

Eckernförde fischt auf einer Fläche von 14 □Meilen oder 78750 Hectaren nach dreijährigem Durchschnitt

	Stück		Pfund
Butt	= 2,374000	à $^3/_4$ Pfund	= 1,780500
Hering	= 1,618000	» $^1/_8$ »	= 202200
Sprott	= 2,911200	» $^3/_{80}$ »	= 109000
Dorsch	—		= 368000
Aal	—		= 8000
Makrelen	2732	» $^1/_3$ »	= 900
Hornhecht	2170	» $^1/_3$ »	= 700
		Summa	2,469300 Pfd.

Hela mit einer (vielleicht zu gering angegebenen) befischten Fläche von 1,28 Quadratmeilen = 7200 Hectaren fischt nach fünfjährigem Durchschnitt:

	Stück		Pfund
Butt	216900	à $^1/_2$ Pfund	= 108450
Hering	1,548600		= 193600
Breitling	3,518800		= 132000
Lachs	1675	à 10 »	= 16750
Aal	10090	à $^1/_2$ »	= 5000
		Summa	455800 Pfund

Daraus ergiebt sich für Eckernförde Fang per Quadratmeile zu 176379 Pfd., pr. Hectar zu 31,4 Pfund, für Hela per Quadratmeile 356094, pro Hectare 63,3 Pfd., also das Doppelte.

Dennoch ist Hela's Meeresboden wohl nicht doppelt so fruchtbar, wie der vor Eckernförde, denn während Hela im Mittel 3405 Boottage zählt, sind deren für den mehr als 5 mal so grossen Bezirk von Eckernförde nur 7100 im Mittel pro Jahr registrirt. Es ist klar, dass eine Strecke von 14 □Meilen durch 7100 Böte nicht so genau ausgebeutet werden kann wie 1,28 □M. von 3405 Böten. Dabei ist allerdings beachtenswerth, wie viel mehr die genauere Befischung an Ausbeute ergiebt, denn die Eckernförder Böte sind die besseren.

Der Fang vor Eckernförde ist übrigens nicht der ganze Ertrag jener Meeresstrecke, da die Fischer der Kieler Bucht fast in demselben Rayon fischen, daher dürfte der Fang wohl um $^1/_3$ höher zu rechnen sein. Da jedoch der Verdacht einer Ueberfischung besteht, wollen wir jenes Drittheil nicht in Rechnung ziehen.

[1]) Statistik Deutschlands, Band 3, Seite 505.

Zur Vergleichung dieses Ertrages, mit dem Ertrag des Landes eignet sich wohl am Besten die Gewichtsvergleichung, und zwar möchte ich zunächst den Ertrag der Karpfenzucht herbeiziehen, welcher bekanntlich gut lohnt.

Dr. WITTMAACK[1]) giebt an, dass auf dem Gute Hagen bei Kiel der Ertrag eines 80 Hectaren grossen Teiches alle 6 Jahr (der Teich ist 3 Jahr unter Wasser und 3 Jahr unter dem Pflug) circa 300 Zuber à 70 Kilogramm, also 21,000 Kilo sei. Zugleich erfahren wir aus einem Beispiel aus dem Kirchspiel Sülfeld (Schleswig), dass 10 Zuber Saatgut 80 Zuber Karpfen-Ertrag geben. Ferner theilt K. MÖBIUS[2]) mit, dass der 80 Hektar grosse Karpfenteich auf dem Gute Hagen nicht mehr als 40,000 Pfd. Speisekarpfen habe bringen wollen, als man ihm einmal mehr wie die gewöhnliche Menge von 30,000 einjährigen Karpfen (Saatgut) zugesetzt habe. Die Berechnung ist demnach einfach. $^1/_8$ des Ertrages ist als Saatgut eingesetzt worden $^1/_8$ von 42000 sind 5250. Die 80 Hectaren haben also in 3 Jahren gebracht 42000—5250 = 36750 Pfd. Karpfen in 3 Jahren oder in einem Jahr 12,250 Pfd., demnach brachte eine Hectare $\frac{12,250}{80}$ = 153 Pfund Fleisch pro Jahr.

Die Berechnung des Fleischertrages auf anderem Wege ist weniger gut und klar. Nach VIEBAHN (L. c. Bd. II. S. 949) würden 100 Centner Heu gleich 40 Scheffel Roggenwerth sein und (Bd. III. S. 205) 1 Centner Heu (gleich 45 Pfd. Roggenwerth), 3 bis 5 Pfd. Fleisch geben. Es wird (Bd. II. 1864) der Scheffel Roggen zu 80 Pfd. Gewicht angegeben, und obgleich diese Zahl nicht mit der zuerstangegebenen übereinstimmt[3]), müssen wir sie doch für die richtige halten. Bd. II. S. 947 wird für Alt-Preussen als Totalertrag von Acker- und Grasland 6 Scheffel Roggenwerth für den Morgen berechnet. 1 Morgen ist gleich 0,2553 Hectare, wir erhalten demnach pro Hectar 23,5 Scheffel oder, mit 80 multiplicirt, 1,880 Pfund Roggenwerth. Wenn also 45 Pfund Roggen 4 Pfund Fleisch produciren, so werden 1880 Pfund 167 Pfund Fleisch geben.

Die Hectare Karpfenteich	giebt demnach	153	Pfund
» » Feld	» »	167	»
See vor Eckernförde	» »	31,4	»
» » » » Hela	» »	63,3	»

Die Zahl für den Karpfenteich ist deshalb richtiger, weil die Zahl für Rindfleisch nicht das Areal an Waldungen und Oedland mit in Rechnung zieht und daher etwas zu hoch ausfallen muss.

Demnach ist der Ertrag des Meeres $\frac{31,4}{153}$ und $\frac{63,3}{153}$ = dem 0,2 bis 0,48 fachen von dem des Landes.

Nach meinen, im vorigen Bericht mitgetheilten, Messungen (S. 360) wird von uns in der Ostsee eine Fläche von 400 □-Meilen befischt, diese Fläche würde also dem Ertrage nach gleichwerthig zu setzen sein mit einer Landfläche völliger Fruchtbarkeit von 80 bis 192 □-Meilen! Diese Zahlen sind werthvoll, weil bis jetzt die Frage beunruhigen musste, was denn der Staat eigentlich an der Fischerei habe. Für 80 □-Meilen Landeswerth darf wohl etwas geschehen, um so mehr als auf dieser Strecke wie das Beispiel von Eckernförde und dessen hoher Buttfang zeigte, wie ferner die Beobachtung des Lachsfanges ergiebt, sich dieser Werth erheblich erhöhen lässt.

Die Fischerei steht übrigens in innigem Zusammenhang mit anderen Staatsinteressen. Es ist schon häufig darauf hingewiesen, dass unsere Schiffahrt mit der Fischereibevölkerung im Zusammenhang steht, weil die Matrosen diesem Stande entwachsen. Gleich bedeutungsvoll tritt mir ein Verhältniss entgegen, welches bisher weniger berücksichtigt und bekannt ist. Es werden unsere ausgedienten Seeleute zu Fischern und bilden den eigentlichen und erfahrenen Stamm dieser Bevölkerung. Ganz natürlich! jung fangen sie das Fischergewerbe an, kräftig geworden, gehen sie zu Schiff und suchen guten Verdienst, dann kehren sie zurück um zu heirathen und ihr Leben fortan bei der immerhin ruhigeren und eine Heimath gestattenden Beschäftigung in Frieden zu geniessen, bleiben schliesslich ganz auf dem Lande und überlassen, Netze strickend, die Arbeit dem jüngeren Nachwuchs. »Dies Jahr ist so schlecht«, schrieb man einmal von Hela, »dass wir nicht leben können und unsere alten Leute sich wieder auf die Schiffe verdingen müssen.« — Hier ist ein engerer Zusammenhang mit dem ganzen Handelsleben unseres Landes vorhanden, der es nicht gestattet, die Fischerei rein für sich zu betrachten und zu würdigen, sie und das Wohlergehen der Fischer ist uns noch etwas mehr werth wie jene Millionen Fische, die sie uns einbringen.

Uebrigens würde eine Verbesserung unserer Ostseefischerei mit Nothwendigkeit, wie ich denke, auf unsere Nordseefischerei fördernd einwirken, und diese bietet, wie ja noch neuerdings von Herrn Senator DANZIGER (Circular No. 4 1877) so vortrefflich ausgeführt wurde, die Aussicht viel grösserer Erträge, eine Aussicht, deren Realisirung im allgemeinen Interesse nicht dringend genug empfohlen werden kann.

Wie soll die Küstenfischerei in der Ostsee gefördert werden?

Die eingehende Beantwortung dieser Frage würde auf Gebiete führen, welche mir zu fern liegen, es sollen nur kurze Andeutungen gegeben werden.

[1]) Circular des deutschen Fischereivereins 1875, Nr. 1, Seite 47.

[2]) Die Auster und die Austernwirthschaft, Seite 79.

[3]) Diese giebt 1 Centner = 32 Pfd. Roggenwerth.

Wie ich glaube, würde es sich empfehlen, die Fischereibeamten, nach Art der Beamten des Zollwesens, direct unter eine Centralstelle zu bringen.

Vor allem komme ich auf einen schon am Schlusse des vorigen Berichts gemachten Vorschlag zurück, einen Fischereiinspector zu gewinnen und demselben ein kleines, aber tüchtiges, Dampfboot zur Verfügung zu stellen. In Bezug auf Letzteres möchte ich erwähnen, dass nach vorläufigen Erkundigungen ein Fahrzeug von höchstens 100 Cubikmetern Raum mit einer Maschine von bis 20 Pferdekraft ausreichend seetüchtig sein dürfte. Dasselbe würde etwa 60,000 ℳ. kosten und einen Kohlenbedarf von 100 Kilo pro Stunde, (Preis circa 1,80 ℳ.) sowie ausser dem Inspector 5 Mann Besatzung erfordern.

Einem solchen Beamten, der natürlich eine gewisse naturwissenschaftliche Bildung und gute gesellschaftliche Stellung haben müsste, würden, selbst wenn seine Function nur eine rein berathende sein sollte, bald eine grosse Menge von Aufgaben erwachsen.

Bereits im Laufe der Arbeit ist auf so Manches hingewiesen, ich werde mir daher nur erlauben, hier kurz Einiges zusammenzufassen.

Die theoretischen Aufgaben für die Untersuchung der deutschen Meere gestalten sich allmählig klarer und mannichfaltiger, auch tritt deutlicher die Nothwendigkeit praktischer Maassnahmen hervor und die Commission allein wird nicht in der Lage sein, allen bezüglichen Anforderungen Genüge zu leisten.

Die Feststellung der Laichplätze des Herings und das Verhalten der Thiere auf denselben, sowohl für das Frühjahr wie für den Herbst, die Erforschung des Gangs der Heringszüge und des Auftretens der Nahrung der Heringe, sind Aufgaben, mit denen kaum der Beginn gemacht ist. Die Laichplätze und Bedingungen des Laichens der Butt kennen wir noch garnicht und doch tritt die Frage der Ueberfischung für diese Thiere dringend in den Vordergrund. Die Uebelstände, welche bei der Lachsfischerei sich geltend machen, bedürften mannigfacher Abwehr.

Eine bessere Vertheilung unserer Beobachtungsstationen für die Fischerei, deren Ueberwachung, sowie die Sammlung weiterer Nachrichten von den Fischereibeamten wäre sehr wünschenswerth, erfordert aber Einrichtungen der angedeuteten Art.

Direct für die Fischer liesse sich gewiss Manches thun. Es fehlt hier sehr der Austausch gegenseitiger Erfahrungen, sowie die Gelegenheit, sich gegenseitig zu helfen, anzuregen und sich zu grösserer Gemeinschaft zu einen. Sehr bezeichnend ist die Geschichte unseres Fischereivereins; die eigentliche Fischerbevölkerung stand demselben im Anfang fern und nur langsam glückt es, dieselbe herbeizuziehen. Dies gilt namentlich für die Meeresfischer und zwar aus leicht einzusehenden Gründen. Während an der Süsswasserfischerei eine grössere Reihe von Herren der gebildeten Stände directes und persönliches Interesse hat und sich selbst unter Umständen als Fischer bezeichnen kann, gilt das Gleiche nur in sehr beschränktem Maasse für die Meeresfischer. Diesen können die Correspondenzblätter des Fischereivereins, so vortrefflich und fördernd dieselben auch sonst wirken, zur Zeit noch wenig bringen. Während wir für alle Gewerbe besondere Zeitschriften, jeweilen in überreicher Menge entstehen sehen und mindestens ein reger Trieb sich zeigt, daraus Nutzen zu ziehen, obgleich es auch dabei an spröden und eine nicht immer unberechtigte Zurückhaltung übenden Elementen nicht fehlt, wird ein Gleiches für die Fischereibevölkerung völlig vermisst. Der hauptsächlichste Grund scheint in der für solche Zwecke höchst ungünstigen geographischen Vertheilung zu liegen, obgleich nicht zu verkennen ist, dass die Fischer zu denjenigen Theil der Bevölkerung gehören, welcher überhaupt den geistigen Einwirkungen schwerer zugängig ist. Ehrlich müssen wir jedoch eingestehen, dass wir selbst erst viel von ihnen lernen müssen, ehe wir ihnen Nützliches und für ihren Betrieb Wichtiges bringen und zweckmässig vortragen können. In der That käme es hauptsächlich darauf an, die Fischer unter einander etwa durch ein Monats- oder Vierteljahrs-Blatt für das Fischereigewerbe zu selbstständigen Mittheilungen anzuregen, wobei, wie in ähnlichen Fällen, die Hand eines Redacteurs schonend und glättend zu walten hätte. Dies sind Functionen wie sie auf dem Lande mit Nutzen von den landwirthschaftlichen Wanderlehrern geübt werden.

Es kommt dabei fast Alles auf die Persönlichkeit des betreffenden Mannes an. Meines Erachtens würde jedoch die Erfüllung der so eben aufgezählten Aufgaben mehr oder weniger vollständig sehr wohl durch einen mit Fahrzeug und Mannschaft ausgestatteten Fischereiinspector zu erreichen sein. Wenn derselbe in Anlehnung an unsere Commission einerseits mannichfaltigen wissenschaftlichen Aufgaben nachzugehen hat, so kann er andererseits sehr wohl in solchen Verkehr mit den Fischern treten, dass er ihnen als Lehrer dienen und die Beziehungen unter den Fischern anregen kann. Weit davon entfernt, dass diese beiden Aufgaben in Widerstreit mit einander wären, kann vorausgesehen werden, dass die volle Ausnutzung eines solchen Inspectorats eben nur durch diese Combination zu erzielen ist.

Es dürfte dies der einfachste und gradeste Weg sein, um allmählig die Resultate unserer Untersuchungen der Praxis nutzbringend zu machen.

Untersuchungen

über die

Nahrung der Heringe

im Jahre 1875—76.

Die frischen Heringe wurden geöffnet und der Inhalt ihres Magens und Darmes mikroskopisch untersucht.

Zur Untersuchung gelangten Heringe aus der Kieler Bucht, der Eckernförder Bucht, der Schlei und von Korsör.

Die Untersuchungen fingen den 11. October 1875 an und dauerten bis Mitte Mai 1876. Im Ganzen wurden Heringe von 23 Fischzügen in je 3 bis 4 Exemplaren untersucht.

Die Nahrung bestand aus folgenden Thieren:

1. Copepoden.

Aus dieser Ordnung der Krustenthiere war Temora longicornis Müll. das gewöhnlichste Nährthier. Der Magen war oft prall mit Temorabrei angefüllt und der Darm enthielt in einem gewöhnlich flüssigen, röthlichen Koth eine Menge Cuticulatheile dieser Art. Neben Temora longicornis wurden auch Theile von einer Oithona-Species bemerkt. Sehr viele Copepodennahrung wurde an folgenden Tagen gefunden:

1) in Heringen von Kiel: 1875 den 19. October, 17. Nov., 1. Dec., 16. Dec.; 1876: 28. Jan., 4. Febr., 3. März, 10. März, 21. März, 18. April.
2) in Heringen von Eckernförde: 1876 den 1. und 8. April.

2. Mysis flexuosa Müll.

Viele Thiere dieser Art enthielten die Heringe von Korsör am 11. October 1875, und die Heringe von Kiel am 25. November 1875 und am 3. März 1876.

3. Gammarus locusta L.

Dieses in den obern und mittleren Regionen der Ostsee sehr häufige Krustenthier wurde oft im Magen gefunden.

4. Idotea tricuspidata Desm.

Die dreispitzige Assel, die vorzugsweise in der Region des Seegrases lebt, wurde seltener in Heringsmagen gefunden.

5. Polynoë cirrata Pall.

Dieser Wurm wurde am 3. Nov. 1875 reichlich im Magen und Darm gefunden. Der Darm enthielt besonders viele Borsten desselben.

6. Phyllodoce maculata Müll.

wird wenig gefressen. Sie ist auch kein so häufiger Wurm wie Polynoë cirrata.

7. Fischeier.

Am 28. Jan. 1876 fand ich in einem Hering 3 Stück und am 10. März 4 Stück. Die Eier waren bereits über das Furchungsstadium hinaus entwickelt. Welcher Fischspecies sie angehörten, konnte ich nicht ermitteln.

Diese Funde zeigen, dass Copepoden die Hauptnahrung des Herings im westlichen Theile der Ostsee ausmachen. Er findet sie in allen Wasserschichten von der Oberfläche bis an den Grund. Die anderen, grösseren Krustenthiere muss er hauptsächlich in der Region des lebenden Seegrases aufsuchen; die Würmer meistens etwas tiefer, in der Region des todten Seegrases. Die Fischeier wurden wahrscheinlich schwimmend mit dem einströmenden Athemwasser in den Schlund geführt, wie die Copepoden[1]).

Im Grundschlamm sucht der Hering nicht nach Nahrung, wie z. B. die Plattfische thun; denn niemals habe ich Muscheln in seinem Magen gefunden.

Im Winter 1875—76 war der Fang im Ganzen schlecht. Erst zu Anfang April erschienen viele Heringe bei Eckernförde. Am 8. April konnte man 5 Liter (über 100 Stück) für 10 Pfennig kaufen. Am 18. April wurden bei Mönkeberg in der Kieler Bucht so viele gefangen, dass ganze Bootladungen voll frisch nach Kiel kamen. Die Mehrzahl derselben waren noch nicht ausgewachsen, nur 15—16 Centimeter lang, und noch nicht geschlechtsreif.

Grosse Heringe, 22 bis 24 Centimeter lang, zeigten in der ersten Woche des April fast reife Geschlechtsdrüsen. Am 20. April wurden in einer ganzen Bootladung Heringe aus der Kieler Bucht nur einige reife Männchen und Weibchen gefunden. Die reifen Eier wurden abgestrichen und künstlich befruchtet. In kleinen Aquarien im zoologischen Institut entwickelten sie sich innerhalb 12 Tagen, denn am 2. Mai schlüpften die ersten Embryonen aus.

Dr. K. MÖBIUS.

[1]) Auf welche Weise der Hering Copepoden und andere kleine Thiere aus dem Athemwasser gewinnt, ist in dem 1. Jahresbericht der Commission zur Untersuchung der Deutschen Meere, p. 141, beschrieben.

Die

Entwicklung des Herings im Ei.

Bearbeitet

von

Dr. C. KUPFFER,

Professor in Königsberg i. Pr.

Mit 4 Tafeln, darunter 3 phototypische,
gedruckt nach Photogrammen, die Herr Dr. B. BENECKE vom lebenden Objekte aufgenommen.

I. Das reife Ei und der Samen.

Das reife Ei des Herings, im Wasser aufgefangen, hat ungefähr eine Kugelgestalt. Es sinkt auch in Seewasser, das 2—3 pCt. Salz enthält, zu Boden, wenn es nicht während des Sinkens einen Gegenstand streift, an den es dann anklebt; gleicherweise erfolgt das Ankleben an den Boden, auf den es sinkend gelangt. Werden die Eier massenhaft und gedrängt in's Wasser entleert, so kleben sie in dem Maasse, als sie sich berühren, zu Klumpen zusammen. Diese Klebfähigkeit ist nicht etwas den Heringseiern Characteristisches, sie kommt den Eiern vieler Fische zu und ist bereits von K. E. von BAER [1]) bei verschiedenen Cyprinoiden beobachtet worden. Die Grösse des reifen Eies ist bei den Heringen, die ich während verschiedener Laichperioden zu untersuchen Gelegenheit hatte, nämlich bei dem Frühjahrsheringe der Schlei in Schleswig, bei dem Herbstheringe des grossen Belt's und dem Heringe, der bei Pillau in Ost-Preussen während des Monats Juni laicht, durchschnittlich dieselbe und beträgt im Durchmesser 0.92—1.00 mm. Einzelne Eier bleiben unter diesem Maass, ich habe welche von nur 0.85 mm. Durchmesser getroffen, die sich trotzdem als entwicklungsfähig erwiesen. — Das Ei des Nordseeherings der norwegischen Küste ist nach AXEL BOECK [2]) bedeutend grösser. Er giebt den Durchmesser desselben auf 1.5 mm. an, bevor es noch durch Wasseraufnahme an Volumen zugenommen hat.

Die Zusammensetzung betreffend, so zeigt das Ei folgende drei Bestandtheile:

1. die Eihaut (Eikapsel HIS).
2. eine zähflüssige Substanz, die die Oberfläche der Eihaut überzieht,
3. den Dotter.

Von der Eihaut sagt AXEL BOECK [3]), dieselbe sei derb elastisch, und scheine, wenn man sie zerreisse, aus mehreren Schichten zu bestehen. Sie sei nicht von Poren oder Röhren durchbohrt, aber wenn man das Mikroskop auf die Peripherie des Eies einstelle, so zeige sich eine feine radiäre Streifung der Haut.

Ich habe hierzu nur Weniges ergänzend zu bemerken: die den Dotter ganz enge umschliessende Haut besteht der Dicke nach aus zwei Lagen, die fest mit einander verbunden sind, einer innern, fein radiär gestrichelten und einer äussern, durch die die feine Strichelung sich nicht fortsetzt, die aber koncentrisch gestreift erscheint. Die innere Lage, von der konkaven Fläche her betrachtet, zeigt dicht gestellte feine Punkte, die der feinen radiären Strichelung entsprechen. Es liegt zunächst, das Phänomen hiernach auf radiäre Porenkanäle zu beziehn. Dann muss aber gleich mit Bestimmtheit hervorgehoben werden, dass die Porenkanälchen die äussere lamellöse Lage nicht durchsetzen, also jedenfalls nicht nach aussen münden.

Die äussere koncentrisch gestrichelte Lage lässt sich durch Abspalten von der innern nicht trennen, dieselbe darf nicht mit der äusserlich auf dieselbe folgenden Schicht des Klebestoffes identificirt werden. Stark verdünnte Salzsäure verursacht ein Aufquellen aller drei Schichten und dabei tritt der Unterschied zwischen der lamellösen äussern und der porösen innern Lage scharf hervor, es setzt sich aber zugleich die äussere von der Schicht des Klebstoffes deutlich ab. Die Dicke der doppeltgeschichteten Haut habe ich etwas verschieden angetroffen. An den Eiern des Herbstherings aus dem grossen Belt fand ich dieselbe etwa 0.006—8 mm. dick, etwas dünner beim Hering von Pillau. Während der Dauer der Entwicklung wechselt die Stärke. Zunächst nimmt dieselbe unter dem Einfluss der Wasseraufnahme etwas zu, vom 3. Tage an bemerkt man aber eine stetige Verdünnung, die hauptsächlich auf Kosten der porösen Innenlage vor sich geht. Bisweilen erscheint die Oberfläche leicht façettirt, diese Zeichnung verliert sich aber bald.

[1]) Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Fische. Leipzig 1835 pag. 7

[2]) Om Silden og Sildefiskerierne navnlig om det norske Vaarsildfiske af AXEL BOECK. Christiania 1871. B. W. BENTZEN. pag. 4.

[3]) a. a. O. pag. 4—5.

Die zähflüssige Substanz, die das Ankleben bedingt, überzieht die Eier, die das geschlechtsreife Weibchen ausstösst, ziemlich gleichmässig, wie man beobachten kann, wenn man die Eier direkt in Spiritus fallen lässt. Sie kleben dann nicht an und erscheinen kuglig. Gelangen sie aber in's Wasser, so erhält sich der Stoff je nach der Stelle des Anheftens verschieden. Bei einer horizontalen Unterlage sammelt sich die Substanz, der Schwere entsprechend, um den tiefsten Punkt an und verlöthet als Platte das Ei mit der Unterlage. Eier, die mit einander in Berührung kommen, verkitten sich gegenseitig durch brückenartige Stränge oder in grösserer Ausdehnung. Streift das Ei im Sinken einen Gegenstand, so erfolgt meist sogleich die Anheftung und die Klebmasse zieht sich dabei in einen kurzen Strang aus. Jedenfalls geht dieser Stoff im Wasser rasch in den festen Zustand über und nimmt in den strangförmigen Portionen fasrige Beschaffenheit an. Die dünne Lage desselben, die die freie nicht angeheftete Fläche der Eihaut überzieht, bleibt aber homogen und durchsichtig.

Kalte Kalilösung greift die Eihaut nicht an, in kochender 10 % Kalilösung wird sie weich und es löst sich die innere poröse Lage zum grössern Theil auf, vollständige Lösung habe ich selbst bei viertelstündigem Kochen nicht erreicht, die äussere Schicht schien dabei fast gar nicht angegriffen zu sein. — Die poröse Innenlage der Eihaut des Herings entspricht durchaus den Eihäuten der meisten Fische, deren Eier bisher beschrieben sind, und die Porosität derselben ist eine weit verbreitete Erscheinung. Weniger bekannt dagegen ist die äussere, von den Porenkanälen nicht durchsetzte, dichte und concentrisch geschichtete Lage, die ihrerseits wiederum von der als »Eiweisshülle« aufzufassenden Schicht des Klebstoffes bestimmt zu unterscheiden ist. Ich möchte sie mit der von AUBERT (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. V. pag. 95) und REICHERT (MÜLL. Arch. 1856 pag. 94) am Hechtei beschriebenen zweiten Eihülle vergleichen, durch welche gleichfalls die Poren der innern Haut sich nicht hindurch erstrecken. Von einer zweiten äussern Schicht der Eihaut bei Knochenfischen handeln auch KÖLLIKER[1]) und EIMER[2]) und geben Beide an, dieses Strukturverhältniss in grosser Verbreitung angetroffen zu haben. EIMER nimmt hieraus Veranlassung, die beiden Schichten aus verschiedener Quelle herzuleiten, indem er die innere als Cuticularbildung der Eizelle selbst, die äussere als Production des Follikelepithels auffasst. Die verschiedene Beschaffenheit beider Schichten beim Heringsei ist geeignet, dieser Auffassung Vorschub zu leisten.

Die Micropyle der Eihaut ist nicht leicht zu finden, wie bereits AXEL BOECK bemerkt[3]). Er sagt über diese Bildung Folgendes aus: »Betrachtet man mit dem Microscop die im Wasser abgelegten Eier, ehe oder nachdem sie sich befestigt haben, um die Micropyle zu finden, so gelingt dies Anfangs gar nicht, da diese sich auf oder nahe dem Pol befindet, der nach oben gekehrt ist und sich auf Grund ihres Lichtbrechungsverhältnisses kaum von der Eihaut unterscheidet. Wird dagegen das Ei gekehrt und gedreht, so gelingt es oft am Aequatorialrande die Micropyle zu sehn, diese besteht dann aus einem schalenförmigen Eindruck in der Eihaut mit einem gleichmässig abgerundeten Boden, die Kanten des Eindrucks gehn allmälig bogenförmig in die übrige Oberfläche des Eies über. Der mittlere Theil des Bodens ist wiederum buckelförmig nach oben erhöht und der Scheitel dieses Buckels ist durchbohrt von einer sehr feinen Oeffnung, die in einen trichterförmigen Kanal hineinführt der sich nach innen erweitert. Nach der Befruchtung sieht man die Micropyle von zahlreichen Samenkörpern umschwärmt, von welchen einzelne mit ihrem kopfförmigen Theil in diese Oeffnung hineinzudringen suchen, während ihr schwanzförmiger Theil in einer übermässig starken Bewegung ist und nach einiger Zeit vollständig aufgelöst zu werden scheint, ohne in die trichterförmige Oeffnung eingedrungen zu sein. Auch gelang es mir nicht, nach der Befruchtung, einen Samenkörper oder Theile davon innerhalb der Eihaut zu entdecken, so dass ich annehmen muss, dass die Micropyle mit einem durchsichtigen Häutchen geschlossen ist und demnach die Befruchtung durch ein endosmotisches Eindringen der aufgelösten Samenkörper vor sich geht.« So weit BOECK.

Ich werde in dem nächsten Abschnitte, der von der Bildung des Keimes und der Befruchtung handelt, auseinandersetzen, worin meine Beobachtungen und meine Auffassung der Bedeutung der Micropyle von den Anschauungen des verdienten Gelehrten abweichen, seine Angabe, dass sich an der Eihaut des Herings eine Stelle findet, die mit der an den Eiern anderer Fische[4]) als »Micropyle« beschriebenen Bildung übereinstimmt,

[1]) Verhandl. d. phys. medic. Gesellsch. in Würzburg. Bd. VIII. 1856. pag. 84.

[2]) Unters. über die Eier der Reptilien. Arch. für microsc. Anatomie. Bd. VIII. pag. 418.

[3]) l. c. pag. 5 und 6.

[4]) Vergl. hierüber: K. E. v. BAER, l. c. pag. 9, Fig. 1. (Cyprin. Blicca).
DOYERE, l' Institut 1850. t. 18, pag. 12. (Syngnathus ophidion).
BRUCH, Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1854. Bd. 7, pag. 172. (Salmo salar und Salmo fario.)
RANSOM, Proceed. of the Roy. Soc. 1854. t. 7. pag. 168. (Gasterosteus).
R. LEUCKART, MÜLL. Arch. 1855. pag. 258. sequ. (Salmo fario, Silurus glanis, Esox lucius, Syngnathus Acus.)
REICHERT, MÜLL. Arch. 1856. pag. 83. (Esox lucius, Cypr. carpio, C. carassius, Leucisius Dobula, rutilus, erythrophthalmus; Abramis Brama, Tinca chrysitis, Silurus glanis, Acerina cernua.) Bei Perca fluviatilis konnte REICHERT eine Micropyle nicht nachweisen.
OELLACHER, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. Leipzig 1872. pag. 1. (Salmo fario).
W. HIS, Untersuchung über das Ei und die Entwicklung der Knochenfische. Leipzig 1873. pag. 3 und 13. (Salmo salar, Salmo fario, Esox lucius).

kann ich bestätigen. Diese Stelle prominirt ein wenig, indem der die Grube umgebende Rand entweder ringsum oder einseitig wulstförmig erhöht ist; bisweilen trifft man an Stelle einer rundlichen Grube nur einen schräg eindringenden Spalt, ein feines Kanälchen, am Boden dieser Grube oder des Spalts beginnend, durchsetzt die Eihaut; ich finde aber an den Eiern des Ostsee-Herings nicht, dass das Kanälchen sich an seiner innern Mündung trichterförmig erweitert, ebensowenig finde ich es als konstante Bildung, dass entsprechend der äussern Mündung des Kanälchens der Boden der Grube sich buckelförmig erhebt. Ich habe dieses Verhältniss angetroffen aber auch vermisst. — Am sichersten sieht man die Micropyle an Eiern, die man dem Eileiter entnimmt; sind die Eier ins Wasser gelangt und ist der Klebstoff erstarrt, so sucht man an den meisten Eiern vergeblich darnach, mag man die Loupe oder das Mikroskop anwenden, und dieser Misserfolg ist keineswegs durch den Umstand bedingt, den BOECK hervorhebt, dass die Micropyle »nach oben« gekehrt sei, also stets den höchsten Punkt einnimmt. Sehr häufig vielmehr klebt das Ei gerade mit dieser Stelle fest, überhaupt füllt der Klebstoff die Grube an zahlreichen Eiern aus, überdeckt dieselbe und nach dem Erstarren dieses Stoffes hebt sich die ganze Bildung optisch nicht mehr hervor. Schon dieser Umstand berechtigt zu begründeten Zweifeln, ob dieser Micropyle eine Rolle bei der Befruchtung zufällt, andere, später zu erwähnende Verhältnisse erhöhen das Gewicht dieses Zweifels.

Der Dotter füllt am unbefruchteten Eie den von der Eihaut umschlossenen Raum vollständig aus. Derselbe ist durch die Art seiner Zusammensetzung recht undurchsichtig und man muss die Eihaut öffnen und die Dottersubstanz ausfliessen lassen, um sich über die Beschaffenheit im Innern zu orientiren.

Ich stelle wiederum AXEL BOECK's [1]) Angaben über den Eiinhalt voran: »Innerhalb der Eihaut sieht man das Ei ganz gefüllt mit blassen durchsichtigen Dotterkörpern von einem blasenförmigen Aussehn; diese sind mehr oder weniger verlängert, eiförmig oder mehr rund, von etwas verschiedener Grösse und enthalten durchaus keine Kerne. Der Oberfläche des Eies am nächsten, gerade unter der Eihaut, sieht man eine Schicht von grössern oder kleinern, runden, stark lichtbrechenden Kugeln aus einem ölartigen Fett, die oft zu grössern Tropfen zusammenfliessen und die Dotterkörper decken, so dass diese nicht immer deutlich gesehen werden können. Vergebens habe ich nach einem Keimbläschen in dem reifen unbefruchteten Eie gesucht; ich habe es nicht finden können, weder wenn das Ei unverletzt war, noch wenn ich den Inhalt ausfliessen liess.«

Dieser zutreffenden Darstellung nach besteht also der Dotter nicht aus einer homogenen zähflüssigen Substanz, wie an den Eiern vieler anderer Fische, sondern aus diskreten an einander liegenden Stücken oder Portionen und es lässt sich insofern eine Unterscheidung zwischen diesen Portionen machen, als man eine besondere oberflächliche Schicht wahrnimmt, die die übrige Masse unvollständig deckt. Die Elemente der unvollständigen oberflächlichen Lage sind 0.008—0.02 mm. grosse, stark lichtbrechende, glänzende, homogene Kügelchen, die ich zum Unterschiede von den gleich zu erwähnenden Gebilden als Dotterkörner bezeichnen will. Die Hauptmasse besteht aus minder lichtbrechenden, tropfenartigen, rundlichen und polygonalen, bestimmt umgrenzten Portionen, die Dotterkugeln heissen mögen. Diese Dotterkugeln sind von verschiedener Grösse, die grössern messen etwa 0.05 mm. — 0.08 mm. zwischen diesen finden sich kleinere bis ganz kleine Bläschen. An den grössern unterscheidet man eine festere Rindenschicht und im Innern kleinere Bläschen, die zu einem Theile wenigstens in Aether löslich sind.

Zerreist man die Eihaut, so fliesst die Masse aus einander und es lässt sich feststellen, dass ausser den Dotterkörnern und Dotterkugeln sich noch eine spärliche klare, zähflüssige Masse als Bestandtheil des Dotters vorfindet. Nirgends zeigt sich weder eine Andeutung des Keimbläschens noch auch jene fein granulirte, einen leicht gelblichen Ton aufweisende Substanz, die später den Keim bildet, nirgends auch tritt eine Ansammlung von Fett an einer Stelle besonders hervor.

Die photographische Darstellung in Fig. I. Tab. I. ist nach einem Ei aufgenommen, dass nur wenige Minuten im Wasser gelegen hatte, die Einstellung des Mikroskops war eine mittlere zwischen dem aufwärts gerichteten Pol des Eies und der Peripherie. So ist denn das Bild des Schnittes etwas verwaschen, aber man sieht in Umrissen die Dotterkugeln. Zwischen dem Centrum und der Peripherie des Bildes ist die Oberfläche in einer breiten Zone scharf und deutlich dargestellt und man erkennt in voller Bestimmtheit die die Dotterkugeln deckenden kleinen scharf contourirten Dotterkörner.

Das reife Sperma ist eine dickliche, zähflüssige, milchweisse Substanz von alkalischer Reaktion, die sich in süssem Wasser nur unvollständig, in Salzwasser dagegen rasch und vollständig vertheilt, das Wasser dabei trübend.

Die Zoospermien lassen Kopf, Schwanz und Mittelstück unterscheiden und sind den von W. HIS beschriebenen und abgebildeten Zoospermien des Lachses [2]) ähnlich. Der Kopf ist aber nicht etwas abgeplattet, wie das beim Lachs der Fall ist, sondern drehrund und hat die Form eines kurzen Fingerhuts etwa, wenn man sich

[1]) l. c. pag. 6.

[2]) W. HIS, Untersuchungen über d. Ei u. d. Entwicklung bei Knochenfischen, pag. 3, Taf. 1, Fig. 8.

ein solches Geräth dickwandig und mit enger Höhlung vorstellt. Die Kuppe ist gleichmässig abgerundet, die Basis eben. Die Oberfläche dieses Körpers wird von einer glänzenden, stark lichtbrechenden Masse gebildet, während die Axensubstanz hell ist und sich kaum vom Wasser im Lichtbrechungsvermögen unterscheidet. Der gleichfalls blasse, schwach lichtbrechende Schwanz hängt an der Basis des Kopfes mit dieser Axensubstanz zusammen durch ein Mittelstück, das eine kleine, krausenartige Querscheibe trägt. Die Dimensionen sind folgende:

Länge des Kopfes = 0.0025 mm.
Breite des Kopfes = 0.0020 mm.
Länge des Schwanzes = 0.062—0.075 mm.

II. Die Bildung des Keimes und die Befruchtung.

a. Einfluss des Sperma auf die Bildung des Keimes.

Ich verbinde in diesem Abschnitte die Besprechung der beiden in der Ueberschrift genannten Acte, weil ich, nach meinen Beobachtungen, dieselben am Ei des Herings gesondert zu verfolgen nicht in der Lage war

Alles, was ich hier über die Entstehung des Keimes mitzutheilen vermag, ist ausschliesslich den Beobachtungen entnommen, die ich in diesem Jahre (1876) an den Eiern des im Monat Juni bei Pillau laichenden Herings (Strömlings) der östlichen Ostsee angestellt habe. Vorher hatte ich weder an der Schlei noch am grossen Belte Gelegenheit, die Eier früher zur Untersuchung zu erlangen, als nachdem sie bereits 4—5 Stunden lang, befruchtet, im Wasser gelegen hatten. Die Fangstellen befanden sich an beiden Orten nicht in unmittelbarer Nähe der Beobachtungsstation. Das letztere war in Pillau der Fall. Ich erhielt hier einige Mal geschlechtsreife Thiere lebend ins Zimmer geliefert, und vermochte die Eier sowohl unbefruchtet, wie nach der Berührung mit dem Samen kontinuirlich zu beobachten, das Auftreten des Bildungsdotters (Protoplasma v. Beneden) und die Concentration derselben zu dem Keim oder Keimhügel zu verfolgen. Die Summe meiner hierbei erlangten Erfahrungen weicht sehr beträchtlich von den Vorstellungen ab, die uns bisher Seitens der Mehrzahl der Beobachter über den gleichen Vorgang bei andern Fischen gegeben worden sind.

Ich fasse, was ich beobachtet und in wiederholten Experimenten geprüft habe, in folgende Sätze zusammen:

1. Das Ei des Herings (Strömlings) zeigt in dem Moment, wo es aus dem Eileiter ins Wasser gelangt, noch keine Spur eines Keimes oder überhaupt einer Sonderung von Bildungs- und Nahrungsdotter.

2. Es behält diese im vorhergehenden Abschnitt geschilderte Beschaffenheit im Wasser bei, wenn jede Imprägnation des Wassers durch Sperma vermieden wird. Der Aufenthalt im Wasser allein ändert also nichts an den Verhältnissen des Dotters und dem Verhalten der Eihaut zum Dotter, es dringt kein Wasser durch die Eihaut, dieselbe entfernt sich gar nicht vom Dotter. Das Wasser, um welches es sich bei meinen Versuchen handelte, war sowohl das süsse Wasser des frischen Haffs, als auch das schwach salzige Wasser, wie man es bei eingehendem Strom von der Oberfläche der Fahrrinne zwischen beiden Molen bei Pillau schöpfen kann (Pillauer Tief). Der Salzgehalt mochte etwa 0.3—0.4 % betragen.

Unter beiden Verhältnissen, sowohl im süssen, als im schwach gesalzenen Wasser, konnten reife Eier 24 Stunden lang liegen, ohne irgend wahrnehmbare Veränderungen zu erfahren.

3. War dagegen das Salzwasser, in das die Eier gelangten, vorher besamt, oder wird demselben, nachdem die Eier bereits eine Zeit lang im Wasser sich befunden hatten, nachträglich Sperma hinzugesetzt, so sieht man nach etwa 15 Minuten bereits die Eihaut sich von dem Dotter entfernen und zwischen beiden Theilen einen hellen Zwischenraum auftreten, Wasser dringt durch die Eihaut in das Innere, die Dotterkugel erfährt eine Verkleinerung (kontrahirt sich?) und es beginnt nun an dem Dotter eine komplicirte Reihe von Veränderungen abzulaufen, als deren Endresultat eine Sonderung von Bildungsdotter (Protoplasma) und Nahrungsdotter, und schliesslich eine Concentration der erstern Substanz an dem eine Pole zum Keimhügel erscheint.

4. Nahm ich zu der künstlichen Befruchtung, unter sonst gleichen Umständen, anstatt des Salzwassers der erwähnten Concentration, das süsse Wasser des Haffes, so trat keine Veränderung an den Eiern auf, sie verhielten sich so, als befänden sie sich in unbesamtem Wasser.

5. Die Zoospermien dringen in grosser Anzahl durch die Eihaut in das Innere. Man sieht dieselben, nachdem zwischen Eihaut und Dotter ein heller Raum — der Eiraum — entstanden ist, sich innerhalb desselben bewegen, aber zugleich allseits in den Dotter eindringen und sich zwischen die Dotterkugeln hindurchzwängen.

Zusammenfassend kann ich mich also dahin aussprechen:

An dem Ei des Stromlings bildet sich der Keim unter dem kombinirten Einfluss von Salzwasser und Sperma.

Die Angaben über denselben Process bei Süsswasserfischen lauten unter einander widersprechend, der Mehrzahl nach aber dahin, dass die Mitwirkung des Sperma bei der Scheidung von Keimsubstanz und Nahrungsdotter nicht erforderlich ist.

So sagt schon K. E. v. BAER[1]) »der Keim ist vor dem Austritt des Eies auch schon vorhanden.«.

Da derselbe hauptsächlich Cyprinus Blicca (Blicca Björkna L.) und C. erythrophthalmus (Scardinius erythrophthalmus) untersucht hat, so mag der Ausspruch, in vorsichtiger Beschränkung, als nur auf diese Cyprinoiden sich beziehend aufgefasst werden. C. VOGT[2]) sah bei Coregonus Palaea den Keim auch im unbefruchteten Eie auf dem Dotter erscheinen, sobald die Eier ins Wasser gelangten. COSTE[3]) lässt den Keim der Knochenfische ausschliesslich unter dem Einfluss der Befruchtung sich bilden, und unterscheidet darnach die Eier der Fische von denen der Vögel und Reptilien. Auf welche Arten die Untersuchung sich erstreckt hat, wird nicht mitgetheilt und eben so wenig erfährt man davon, ob die Gegenprobe angestellt worden ist, indem reife Eier in nicht besamtem Wasser gehalten wurden. LEREBOULLET unterscheidet zweierlei Verhaltnisse bei den von ihm untersuchten Fischen, beim Hecht (Esox lucius L.) und Barsch (Perca fluviatilis L.) soll sich der Keim schon vor der Befruchtung zu der mehr oder weniger erhöhten Scheibe an einem Pol des Eies sammeln und zwar giebt er vom Ei des Hechtes an, dass der Vorgang in ganz gleicher Weise erfolge, mag das Ei befruchtet sein oder nicht. Auch in letzterm Falle sah er an den in nicht besamtem Wasser liegenden Eiern, und zwar innerhalb derselben Zeit, einen Hügel sich erheben und sich abrunden.[4]) Dagegen giebt er von der Forelle[5]) ausdrücklich das Gegentheil an, hier sei die Mitwirkung des Sperma nothwendig zur Bildung des Keimes.

In striktem Gegensatze zu COSTE spricht W. H. RANSOM[6]) sich allgemein dahin aus, dass an den reifen Eiern der von ihm untersuchten Fische eine Sonderung von Bildungs- und Nahrungsdotter stets schon vor dem Legen gegeben sei. Der Bildungsdotter erscheine als oberflächliche Schicht, (Innersac + cortical layer) die in der Gegend des Keimpols eine mehr oder weniger ausgeprägte verdickte Scheibe oder Kappe, die erste Anlage des Keims bilden. Die weiteren Veränderungen, als namentlich das Eindringen des Wassers durch die Eihaut und das dadurch bedingte Entstehen eines Raumes zwischen Eihaut und Dotter (breathing chamber. Newport), und ferner die weitere Concentration des Bildungsdotters zu dem prominirenden Keimhügel erfolge bei Gasterosteus nur unter dem Einfluss des Sperma (l. c. pag. 456 seq.), bei den übrigen Fischen dagegen durch alleinige Wirkung des Wassers in ganz derselben Weise, wie nach der Befruchtung. Die Liste seiner Beobachtungsobjecte ist eine beträchtliche und begreift folgende Arten: Perca fluviatilis, Acerina cernua, Cottus Gobio, Gasterosteus leiurus (aculeatus) und pungitius, Gobio fluviatilis, Leuciscus Phoxinus (Phoxinus laevis Agass.) Leuciscus Cephalus (Squalius Cephalus) Thymallus vulgaris, Salmo salar, Salmo fario.

Die neuern Bearbeiter des Gegenstandes stimmen mit RANSOM's Auffassung überein. OELBACHER[7]) sagt vom Ei der Bachforelle (Salmo fario) man sehe den Keim am ausgestreiften Ei, auch wenn dasselbe schon mit Wasser imbibirt sei, zunächst nicht, erst wenn das Ei, befruchtet oder unbefruchtet, eine Zeit lang im Wasser gelegen habe, könne man denselben nachweisen. — Ganz leicht scheint indessen dieser Nachweis nicht zu sein und ich muss gestehn, dass mich die Darstellung des geschätzten Beobachters nicht völlig aufklärt. Einmal heisst es,[8]) dass das »nahezu reife« Ei frisch ausgestreift, den Keim zeige, wie er als dicke kompakte Masse eine Grube im Dotter fülle, darnach scheint[9]) bei dem völlig reifen Ei der Bildungsdotter (Protoplasma) sich wieder zu vertheilen und als ziemlich gleichmässig dünne Schicht den Nahrungsdotter zu bekleiden (OELBACHER's Dotterhaut + Keim) und endlich, wenn die Eier verschieden lange, bis zu 2 Tagen im »Brütwasser« gelegen hatten, erscheint dann wieder der Keim als ein flach gewölbter Kuchen, in eine Dottergrube eingelagert. Wie dem auch sei, jedenfalls ergiebt sich daraus, dass die Einwirkung des Sperma nicht Bedingung der Concentration des Bildungsdotters zum Keime ist.

Beim Lachs sind nach W. HIS[10]) an dem aus der Bauchhöhle entleerten reifen Eie, schon bevor dasselbe ins Wasser gelangt, der Keim und die Rindenschicht von der Dotterflüssigkeit zu unterscheiden. Bekanntlich fasst HIS die Rindenschicht, d. h. OELBACHER's »Dotterhaut« und die Dotterflüssigkeit (Nahrungsdotter, REICHERT,) als Nebendotter zusammen. Vom Ei der Forelle sagt derselbe (l. c. pag. 11), dass sich Keimscheibe, Rindenschicht und Dotterflüssigkeit wie beim Lachs verhielten. Auch die Eier der Aesche

[1]) Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Fische pag. 4.

[2]) Embryol. des Salmones.

[3]) Origine de la cicatricule ou du germe chez les poissons osseux. Comptes rendus. t. 30. 1850. pag. 692.

[4]) Recherches d'Embryolog. comparée sur le developpement du brochet, de la perche et de l'ecrevisse. Paris 1862. pag. 32.

[5]) Ann. des sc. nat. 1861. pag. 122.

[6]) Observations on the ovum of osseous fishes. Proceed. Roy. Soc. London. XV. 1860. pag. 226—229 und Philos. Transact. vol. 157, part. II. 1867, pag. 431—501. pl. XV.—XVIII.

[7]) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. Leipzig, 1872. pag. 4.

[8]) ibidem pag. 8.

[9]) ibidem pag. 12.

[10]) Untersuchung. über das Ei und die Eientwicklung. Leipzig, 1873. pag. 1.

(Thymallus vulgaris SIEB.) weichen hiervon nicht ab. Gleicherweise sagt HIS vom Hechtei, (l. c. pag. 13), dass dasselbe vor der Befruchtung den Keim als Scheibe erkennen lasse, besonders deutlich nach kurzem Aufenthalte im Wasser.

Nicht so präcise sind OWSJÄNNIKOW's[1]) Angaben über diese Erscheinungen am Ei von Coregonus lavaretus. Das Wasser dringt auch am unbefruchteten Eie durch die Eihaut und bedingt die Bildung eines hellen Raumes zwischen der Eihaut und dem Dotter, dann heisst es aber weiter[2]): »Das unbefruchtete Ei bietet ein mehr gleichmässiges Aussehen dar. Die Dotterplättchen, die Oelbläschen, die feinsten Dotterpartikelchen sind im ganzen Ei so ziemlich gleichmässig vertheilt. Ein anderes Aussehen bekommt das Ei nach vollzogener Befruchtung. Zum obern Pol des Eies wandern sehr feine Körnchen, während die Oelbläschen sich zusammenziehen, theils in einander zusammenfliessen, dadurch grössere Tropfen bilden und endlich eine bestimmte Lage unterhalb des fein granulirten Dotters einnehmen.« Darnach scheint es, als ob hier die Bildung des Keimes (Keimscheibe) erst in Folge der Befruchtung sich vollzöge. Es ist aber nicht mitgetheilt, ob der Versuch angestellt worden ist, unbefruchtete Eier längere Zeit im Wasser zu halten, um die Differenz der Einwirkung von samenhaltigem und unbesamtem Wasser zu ermitteln.

Die jüngste Arbeit endlich, die von CH. VAN BAMBEKE[3]) bringt neue Beispiele dafür, dass vor der Befruchtung bereits Keime, wenn auch in unbestimmter Abgrenzung, gebildet sich finden. So bei'm Ei der Schleie, Tinca vulgaris. Unmittelbar nach dem Legen (immédiatement après la ponte) zeige dieses Ei im unbefruchteten Zustande eine Keimscheibe, die in der Ausdehnung von fast $^1/_3$ der Peripherie als Kappe dem Nahrungsdotter auflagert. Während der nächsten Stunden des Aufenthaltes im Wasser vergrössere sich der Keim durch Stoffanziehung aus dem Nahrungsdotter und gehe unter fortlaufenden Contractionserscheinungen in die bikonvexe Form über. Aehnlich verhalte es sich mit dem Ei der Quappe (Lota vulgaris). Freiwillig gelegte (spontanement évacués) unbefruchtete Eier besitzen einen Zwischenraum zwischen Eihaut und Dotter, zeigen einen ausgedehnten kappenartigen Keim, der die Hälfte bis $^1/_3$ der Peripherie des völlig durchsichtigen Nahrungsdotters umfasse. — Ich hätte allerdings gewünscht, etwas Genaueres über die Verhältnisse zu erfahren, unter denen das »spontane« Legen der Eier bei diesen Fischen erfolgt ist, ob im Freien, oder in Gefässen. Ueber ein freiwilliges Legen der Eier, das ohne Anreizung von Seiten eines Männchens vor sich ginge, lagen, meines Wissens, bisher keine zuverlässigen Beobachtungen vor.

Sieht man also von der aphoristischen, nicht weiter begründeten Behauptung COSTE's ab, so stimmen alle eingehendern Beobachtungen dahin überein, dass, welche Differenzen im Uebrigen auch existiren mögen, bei der ersten Sonderung von Bildungs- und Nahrungsdotter die Mitwirkung des Sperma nicht erforderlich sei. Und damit fiele denn auch die Schranke, die COSTE zwischen den Eiern der Knochenfische einerseits, der Reptilien und Vögel andererseits, aufzurichten sich berechtigt glaubte.

Von dieser anscheinend allgemein gültigen Erscheinung macht das Ei des Herings also eine überraschende Ausnahme: das reife Eileiterei, wie das trächtige Weibchen es ausstösst, zeigt nicht allein keine Keimscheibe, geschweige denn einen prominirenden Keimhügel, es lässt auch nicht eine Spur einer besonderen Rindenschicht (Cortical layer RANSOM) wahrnehmen. Hierin stimmen meine und BOECK's[4]) Beobachtungen überein. In einem wesentlichen Punkte aber differiren wir in den Resultaten unserer Versuche.

Es heisst bei ihm (in Uebersetzung): »Wenn das Ei eine ganz kurze Zeit im Wasser gelegen und sich an die umgebenden Gegenstände befestigt hat, (was im Laufe einer halben Stunde geschieht), fängt es an, Wasser einzusaugen, die Eihaut hebt sich von dem Dotter und ein breiter Raum, mit einer klaren Flüssigkeit gefüllt, trennt den kugelrunden Dotter von der dünnen, stark gespannten Eihaut, worauf der radiäre Bau der letztern verschwindet. Ob das Ei befruchtet ist oder nicht, so hebt ein kleiner Theil des Dotters sich etwas, nimmt eine schwach gelbliche Farbe an und furcht sich bald. So kommt es, dass der kleine Bildungsdotter sich von dem grossen Nahrungsdotter trennt, wie ein linsenförmiger Körper, welcher in einer tellerförmigen Vertiefung desselben gelagert ist.«

Dass diese Darstellung unvollständig und zum Theil falsch ist, das mag später auseinandergesetzt werden, hier interessirt mich zunächst die Begrenzung der Tragweite des Ausspruchs, dass zwischen befruchtetem und unbefruchtetem Ei kein Unterschied bestehe. Ich denke nun, es soll sich dieser Satz nur auf die Erscheinungen beziehen, die der Furchung vorausgehen, also auf das Eindringen des Wassers und die Erhebung und Sonderung des Keimes. Denn hätte BOECK auch eine Furchung am unbefruchteten Ei eintreten sehn, so würde er einer derartigen Erscheinung doch eine grössere Beachtung geschenkt haben, als sich in seiner flüchtigen Bemerkung ausprägt. Es dürfte ja nach Allem, was bisher bekannt ist, wenn überhaupt, nur eine

[1]) Bull. de l'Acad. Imper. de St. Petersbourg. t. 19. 1874. pag. 226. seqq.

[2]) ibid. pag. 228.

[3]) Recherches sur l'embryolog. des poissons osseux. Bruxelles 1875. pag. 1 und 4.

[4]) AXEL BOECK. l. c. pag. 6.

irregulär verlaufende Theilung am unbefruchteten Fischei erwartet werden, wie eine solche in der That am Ei des Hechtes beobachtet werden kann und schon von RANSOM beschrieben worden ist.[1] Die irreguläre Theilung wäre aber sicher von einem so gewissenhaften Arbeiter, wie AXEL BOECK, von der regulären Furchung unterschieden worden. Ich habe also wohl allen Grund zu der Annahme, dass der behauptete Parallelismus der Erscheinungen zwischen dem befruchteten und unbefruchteten Eie des Nordsee-Herings sich höchstens auf die der Furchung vorausgehenden Phänomene beziehen sollte.

Aber selbst in dieser Einschränkung wäre die Erscheinung, gegenüber meinen Ermittelungen am Ei des Strömlings der östlichen Ostsee befremdlich, denn an diesem Eie bewirkt das Wasser allein für sich gar keine Veränderung. Unter solchen Umständen darf ich wohl die Möglichkeit hervorheben, dass die Versuche von AXEL BOECK nicht ganz reine gewesen seien. Entnimmt man nämlich die Thiere, die zu den Versuchen dienen sollen, wie das ja wohl in der Regel geschehen wird, einem grössern Fange an Ort und Stelle und schöpft zugleich an derselben Stelle das Wasser in die Gefässe, so ist die Wahrscheinlichkeit dafür da, dass Zoospermien sich in dem Wasser befinden. Die in den Maschen eines Schwebenetzes hängenden oder in den Beutel eines Zugnetzes zusammengedrängten Thiere geben stets einen Theil der Geschlechtsprodukte von sich und das Sperma impraegnirt das Wasser in ziemlicher Ausdehnung. Ich habe bei Pillau wiederholentlich die Erfahrung machen können, dass in der Gegend des Fanges der Boden weithin mit befruchteten Eiern bedeckt war, deren Entwicklungsgrad darthat, dass die Befruchtung im Zeitpunkte des Fanges erfolgt war. — Ist also BOECK in der angedeuteten Weise verfahren, so sind seine Versuche nicht einwurfsfrei. Ein reines Resultat habe ich nur in den Fällen erhalten, wo ich das Wasser der Gefässe, in das die Eier gelangten, nicht von der Fangstelle nahm, sondern vorher aus grösserer Entfernung geschöpft hatte.[2] In diesen Fällen nun war das Ergebniss konstant dasjenige, das ich im zweiten Satze am Eingange dieses Abschnitts ausgesprochen habe: es trat keine wahrnehmbare Veränderung an den Eiern ein.

Dieser Widerspruch zwischen den Beobachtungen könnte sich aber auch anders lösen, als durch die Annahme, dass auf der einen Seite ein Irrthum untergelaufen sei. Es ist immerhin denkbar, dass der Hergang ein anderer ist, je nachdem die Eier in schwach oder stark gesalzenes Wasser gelangen. AXEL BOECK arbeitete mit Wasser von etwa 3 pCt., ich mit solchem von 0.3—0.4 pCt. Salzgehalt. Stark salziges Wasser verändert vielleicht die Eihaut resp. die äusserste Schicht derselben, den Klebstoff, derart, dass sie nun für Wasser permeabel wird, während sie es vorher nicht war. Schwach gesalzenes Wasser mag dann dieselbe Wirkung erst nach erfolgter Beimengung von Sperma erlangen. — Ein Experiment von RANSOM erscheint mir in dieser Hinsicht sehr beachtenswerth. Die Eier des Stichlings sind, wie die Heringseier, gleichfalls von einer Schicht einer klebrigen Materie überzogen. Dieselbe ist aber nach meinen Erfahrungen dort sowohl geringer an Masse, als auch von geringerer Klebfähigkeit als beim Hering. Bringt man nun reife Stichlingseier in (süsses) Wasser, so verändern sie sich gar nicht, der Wasserraum bildet sich nicht. Setzt man Sperma hinzu, so zeigt sich sofort das bisher vermisste Phänomen, das Wasser penetrirt die Eihaut, dieselbe hebt sich von der Dotterkugel ab und der Bildungsdotter koncentrirt sich zum Keimhügel. Diese Wirkung übt aber auch eine dem Wasser zugesetzte schwache Solution von kohlensauren Alkalien aus,[3] und RANSOM giebt die Erklärung dafür, dass der Klebstoff es sei, der dem Wasser ein Hinderniss entgegensetze, durch das Alkali aber verändert und nun für Wasser permeabel werde. Die Durchgängigkeit für Wasser bewirke unter natürlichen Verhältnissen erst das Sperma. — Wie hier beim Stichling das Sperma in einem Theil seiner Wirkung durch eine schwach alkalische Lösung, so kann dasselbe immerhin in unserm Falle durch einen stärkeren Salzgehalt des Wassers ersetzt werden. Ich habe es lebhaft zu bedauern, dass, als ich meine Beobachtungen anstellte, mir BOECK's Arbeit nicht zur Hand war und ich erst nachträglich darauf aufmerksam wurde, dass wir in einem wesentlichen Stücke nicht harmonirten. Später, nach Kenntnissnahme des oben citirten Ausspruchs desselben fehlte mir die Gelegenheit zur ferneren Beobachtung und ich muss daher die Entscheidung dieser Frage bis auf Weiteres vertagen.

[1] RANSOM, l. c. pag. 477.

[2] Wie vorsichtig man bei derartigen Versuchen verfahren muss, erhellt aus folgender Erfahrung. Wir hielten hier in Königsberg in der Mitte des April 6 Hechte, 3 Männchen, 3 Weibchen in einem grossen Gefässe, einer Wanne von 6 Fuss Länge und entsprechender Breite. Nach zwei Tagen wurde das eine Weibchen herausgenommen und auf die Reife geprüft. Es liess die Eier leicht abgehen, die in ein Gefäss aufgefangen wurden, dessen Wasser nicht aus dem grossen Gefässe geschöpft war. Darauf wurden die Männchen hervorgeholt und durch Druck untersucht; das Sperma war nicht milchig gefärbt, der Befruchtungsversuch unterblieb daher. Die anscheinend unbefruchteten Eier in dem zweiten Gefäss verhielten sich verschieden, 30 pCt. derselben nahmen gar kein Wasser auf, 65 pCt. nahmen Wasser auf und bildeten den Keim, der sich unregelmässig furchte, 5 pCt. dagegen zeigten eine ganz regelmässige Furchung des Keimes und beginnende Umwachsung des Dotters. Hier muss also die Einwirkung von Sperma vorausgesetzt werden. Dasselbe kann sich entweder in dem Wasser befunden haben, das dem zum Versuch dienenden Weibchen anhaftete, oder aber durch den Genitalporus des letztern in das Innere desselben gelangt sein, trotzdem die Männchen noch nicht völlig reif erschienen.

[3] RANSOM, l. c., pag. 431.

Was nun speciell meine Ermittelungen betrifft, so wurden dieselben auf folgende Weise erlangt:

Es wurde zunächst durch unmittelbare Befruchtung der Eier in Gefässen, die Wasser von 0.3—0.4 pCt. Salzgehalt und durchschnittlich 16° C. Temperatur enthielten, der Zeitpunkt ermittelt, zu welchem die erste wahrnehmbare Veränderung eintrat, die in der beginnenden Bildung des Eiraumes durch Entfernung von Eihaut und Dotterkugel sich manifestirten. Die Zeitpunkt fiel zwischen die 12. bis 20. Minute, vom Momente der Vereinigung beider Geschlechtsprodukte an gerechnet. Sowohl zwischen den verschiedenen Portionen, die an verschiedenen Tagen des Monats Juni d. J. befruchtet wurden, als auch zwischen den Eiern einer und derselben Portion ergaben sich hinsichtlich des Eintrittes dieses Zeitpunktes die eben erwähnten Schwankungen Die Zahl der so ausgeführten Befruchtungen in der ganzen Zeit der von mir und meinem Begleiter, Herrn Dr. BENECKE, angestellten Beobachtungen, betrug etwa 30. Kein einziges Mal blieb unter diesen Umständen die erwähnte Wirkung aus.

Eine zweite Reihe von Experimenten wurde in der Weise angestellt, dass die reifen Eier allein für sich in Wasser von derselben Beschaffenheit gebracht wurden. Das Wasser war nicht an der Fangstelle, sondern in grösserer Entfernung von derselben geschöpft worden. Diese Eier, die eben so rasch und eben so fest anklebten, als die befruchteten, zeigten in keinem Falle das an den befruchteten auftretende Phänomen. Die Zahl dieser Beobachtungen beträgt 6. Es wurde je einmal konstatirt, dass nach 20, 30, 45 Minuten, sowie nach zwei Stunden, und zwei Mal, dass nach 24 Stunden keine Veränderung eingetreten war.

In einer dritten Reihe von Versuchen wurde festgestellt, dass, wenn zu Eiern, die kürzere oder längere Zeit im Wasser liegend, keinerlei Veränderung erfahren hatten, nachträglich Sperma hinzugefügt wurde, binnen Kurzem, d. h. in höchstens 20 Minuten, an sämmtlichen Eiern der so behandelten Portion, die Ablösung der Eihaut von der Dotterkugel sich einleitete und weiter fortschritt. Die Versuche wurden 4 Mal angestellt. Das erste Mal in der Weise, dass ein Theil der Eier die durch 20 Minuten sich im Wasser befunden hatten, in ein anderes Gefäss versetzt wurde und dort der Einwirkung des Sperma unterlag. Nach 13 Minuten begann die Bildung des Eiraums, nach 20 Minuten war dieser Raum an sämmtlichen Eiern deutlich vorhanden und die Sonderung von Bildungs- und Nahrungsdotter leitete sich ein. Der Rest der Eier, der in dem ursprünglichen Gefässe im unbesamten Wasser geblieben war, zeigte sich um dieselbe Zeit, also nach 40 Minuten unverändert. Bei dem zweiten und dritten Experiment wurde in derselben Weise vorgegangen, aber, anstatt nach 20 Minuten, erst nach einer resp. 2 Stunden, ein Theil der betreffenden Portion von Eiern mit Sperma behandelt, der Rest in dem ursprünglichen Wasser gelassen. Das Resultat stimmte durchaus mit dem im ersten Versuche überein. Zuletzt wurde dann noch in einem vierten Experimente konstatirt, dass Eier, die 24 Stunden lang im Wasser unverändert geblieben waren, durch den Zusatz von frischem Sperma in der erwähnten Weise beeinflusst wurden.

Diese Erfahrungen erscheinen mir ausreichend, um einen sichern Schluss zu gestatten.

Nicht in gleichem Grade sicher gestellt ist der Satz, dass bei Verwendung von süssem Wasser das Sperma unwirksam sei. Zwei Mal wurde die Erfahrung gemacht, dass, wenn Wasser aus dem Haff genommen wurde, das dem Geschmacke nach durchaus süss erschien, die Befruchtung sowohl, wie überhaupt die Bildung des Eiraumes unterblieb. In beiden Fällen erschienen sowohl die Eier, wie das Sperma reif, da ein mässiger Druck zur Entleerung ausreichte und ich weiss in der That keine andere Ursache des Misserfolges aufzufinden, als die Constitution des Wassers, muss aber einräumen, dass es zur völligen Klarstellung des Sachverhaltes erforderlich gewesen wäre, entweder die Zahl der Versuche zu vermehren, oder aber die vorliegenden derart zu kontroliren, dass etwa nach Verlauf einer Stunde das süsse Wasser durch spermahaltiges Salzwasser ersetzt wurde.

b. Der Hergang bei der Bildung des Keimes.

Die Einwirkung des in Salzwasser vertheilten Sperma auf das Ei des Herings besteht in der Einleitung einer Reihe aufeinanderfolgender Processe, die mit der mehrfach erwähnten Bildung des Eiraumes ihren Anfang nehmen.

Es dringt also Wasser durch die Eihaut und zwar deutet keine Erscheinung darauf hin, dass das Eindringen nur an einer beschränkten Stelle, etwa durch die Micropyle erfolgte, wie RANSOM[1]) es bei Gasterosteus beobachtet haben will, sondern die Bildung des Raumes erfolgt ringsum gleichzeitig. Die Eihaut scheint allseitig durchgängig zu werden. Durch diesen Vorgang erfährt die Eihaut eine Spannung, wird prall und ebenmässiger kuglig und das Ei nimmt an Volumen zu. Diese Vergrösserung steht nicht im Verhältniss zur Weite des zwischen Eihaut und Dotterkugel neu entstehenden Raumes, sondern ist geringer als der Dimension des letztern entspräche. Mithin verkleinert sich gleichzeitig die Dotterkugel, was auch direkte Messungen ergeben, deren zwei angeführt werden mögen:

[1]) RANSOM, l. c. pag. 456.

Ein ziemlich gleichmässig kugliches Ei von einem Pillauer Hering mass vor der Entstehung des Wasserraumes 0,92 mm. im Durchmesser. Durch Aufnahme des Wassers steigt der Durchmesser binnen 45 Minuten auf 1.2 mm. Die Dotterkugel weicht jetzt etwas von der Kugelgestalt ab, beträgt im grössten Durchmesser 0.85 mm., in einer hierauf senkrechten Richtung 0.82 mm.

Ein gleichfalls ziemlich kugelförmiges grosses Ei aus einer andern Portion mass vorher 1.0 mm. im Durchmesser nach erfolgter Wasseraufnahme, 1 Stunde später, 1.29 mm. An der Dotterkugel hatte sich bereits der Keim deutlich ausgebildet und die durch die Mitte des Keimes vorlaufende Axe überwog die darauf senkrechte (aequatoriale) Axe. Erstere betrug 0.97 mm., der Durchmesser des Aequators 0.92. An diesem Ei war also die Volum-Abnahme, die die Dotterkugel während der Wasseraufnahme erfahren hatte, geringer als an dem erstern. Einige andere Messungen, die ich angestellt habe, zeigen Werthe, die sich zwischen den mitgetheilten als Extremen halten. Es ist also unter allen Umständen, auch wenn man berücksichtigt, dass in dem Betrage des Durchmessers vor der Befruchtung die doppelte Dicke der Eihaut = 2 × 0.006 mm. mit enthalten ist, eine Volum-Abnahme des Dotters zu konstatiren.

Ein der Quantität nach nicht bestimmbarer Theil des Dotters geht bei diesem Vorgange in Lösung über, denn die Flüssigkeit des Wasserraumes ist nicht reines Wasser, sondern zeigt nach Zusatz von Salpetersäure, ein feinkörniges Gerinsel, wie das bereits REICHERT[1]) in seiner trefflichen Arbeit über das Hechtei beobachtet hat. Ob hierauf allein die Grössenabnahme der Dotterkugel zu beziehen ist, oder ob dabei auch eine aktive Contraction des Dotters oder eine passive Verdichtung der Masse mitspielen, das zu entscheiden, liegen zu wenig Anhaltspunkte vor.

Nachdem die Bildung des Eiraumes begonnen hat, zwischen Eihaut und Dotteroberfläche ein Spatium entstanden ist, das die Aenderungen an der Oberfläche schärfer zu verfolgen gestattet, gewahrt man als Erstes ein Verschwinden der oben erwähnten stark lichtbrechenden Dotterkörner. Ich kann diesen Schwund nicht anders auffassen, denn als Lösung.

Mit dem Schwinden dieser in unvollständig oberflächlicher Schicht gelagerten Dotterkörner werden die vorher von denselben zum Theil gedeckten Dotterkugeln besser sichtbar. Diese letztern aber werden selbst zugleich etwas klarer, als wenn von den kleinern kugligen Gebilden, die dieselben einschliessen, auch ein Theil gelöst würde.

Vergleicht man die beiden photographischen Darstellungen in Fig. 1 und Fig. 2, so kann man das Verschwinden der stark lichtbrechenden Körner, die sich in Fig. 1 als oberflächliche Lage deutlich ausprägen, wohl konstatiren. Ebenso vermisst man sie an den folgenden Bildern.

Die nächste Erscheinung ist überraschender Art: es treten helle Vakuolen an der Oberfläche des Dotters auf, zwischen den Dotterkugeln. Sie sind als wasserklare Flecke deutlich zu erkennen, vermehren sich rasch, werden länglich, erstrecken sich in die Tiefe, fliessen netzförmig zusammen und durchsetzen als ein grobes Röhrenwerk den ganzen Dotter. Dabei bewahrt aber der Letztere seine bestimmte Begrenzung gegenüber der Flüssigkeit des Wasserraumes.

Mit dem Auftreten der hellen Lakunen beginnt zugleich die Scheidung der Substanz des Dotters in jene zwei Partien, von denen die eine, als Bildungsdotter anzusprechende, sich oberflächlich ablagert, die andere, der Nahrungsdotter, die bisherige Constitution des Gesammtdotters im Wesentlichen bewahrt. Der Bildungsdotter erscheint als etwas Neues, das vorher weder in Vertheilung, noch etwa in centraler Ansammlung zu bemerken war, und zeigt sich als schmale saumartige Schicht auf der Oberfläche, meistens nicht in gleichmässiger Mächtigkeit auf der ganzen Fläche, sondern stellenweise stärker, wie die Fig. 2, 3, 4 es deutlich gewahren lassen. Untersucht man die gesammte Peripherie des horizontalen grössten Kreises der Kugel der gerade vorliegt, mit ausreichenden optischen Mitteln, so lässt sich ganz genau feststellen, dass die Schicht, trotz partieller stärkerer Ansammlungen, eine ganz kontinuirliche ist. Also: der Bildungsdotter tritt als zusammenhängende oberflächliche Lage auf.

Sehr häufig wird man es finden, dass gleich anfänglich in einer Gegend die Ansammlung des Bildungsdotters beträchtlich überwiegt und wird dann geneigt sein, diese Masse als die Masse des später der Furchung unterliegenden Keimes anzusehn; darin aber kann man sich täuschen. Denn sobald der Bildungsdotter erschienen ist, zeigt derselbe Fluctuationen; die Portionen, die in den Fig. 3 und 4 auf mehrere Stellen vertheilt sind, verschieben sich, confluiren, bilden bald hier, bald da eine mächtigere Lage, die aber nicht bleibend ist. Schliesslich überwiegt die Anziehung auf einer Hälfte der Kugel (Fig. 5, 6 und 7) und man weiss nun, dass sich an dieser Hälfte der Keim bilden wird. Ehe das entschieden ist, ereignet es sich nicht selten, dass an dem, der Lagerung des spätern Keims genau entgegengesetzten, Pole eine mächtigere Schicht sich zeigt, die ich, im Gegensatze zu dem difinitiven Keimhügel, den Gegenhügel nennen möchte. Ich bin mehr als einmal der Täuschung

[1]) Ueber die Micropyle der Fischeier etc. MÜLL. Arch. 1856, pag. 104.

unterlegen, in diesem Gegenhügel den Keimhügel zu vermuthen. Ununterbrochenes Beobachten klärte über den Irrthum auf und liess gewahren, wie der Gegenhügel sich allmählich abflachte und die Masse desselben über den Aequator hinweg nach der entgegengesetzten Halbkugel sich verschob.

Damit schwindet aber nicht vollständig die Schicht des Bildungsdotters auf dieser, der Lage des Keims entgegengesetzten Halbkugel, sie verdünnt sich nur beträchtlich, bleibt aber in Continuität mit der stärkern Masse der andern Halbkugel und lässt sich selbst zu der Zeit, wo die Furchung bereits im Gange ist, vier und mehr Furchungskugeln gebildet sind, in Massenverschiebungen und begrenzten Concentrationen nachweisen. So gelingt es nicht selten in gewissen Phasen des Furchungsprocesses einen deutlichen, dem sich theilenden Keime entgegengesetzten Gegenhügel wahrzunehmen, wie die Fig. 15, 16, 18, mehr oder weniger ausgeprägt, ihn aufweisen.

Ist die ungleiche Vertheilung des Bildungsdotters auf der Oberfläche bereits eine so ausgeprägte geworden, wie in Fig. 6, dass es keinem Zweifel mehr unterliegen kann, welche Halbkugel das Bildungscentrum enthalten wird, so schreitet die weitere Concentration und Vermehrung der Masse rasch vorwärts in der Weise, wie die Fig. 6, 8, 9 es zeigen und es sammelt sich die weit überwiegende Masse des Bildungsdotters um den einen Pol in Form eines Kugelsegmentes an und bildet den als Keim oder Keimhügel bekannten Körper. Von diesem muss die übrige in dünner Schicht den Nahrungsdotter bedeckende Portion des Bildungsdotters der Bezeichnung nach unterschieden werden und soll als Rindenprotoplasma aufgeführt werden.

Der Keim als Kugelsegment ruht mit ebner Basis auf dem Nahrungsdotter Fig. 10. Der kreisförmige Rand dieser Basis greift, zugeschärft, ringsum über die Ebene der Basis hinüber und geht nicht abrupt, sondern allmälig in die dünne Rindenlage aus.

Durch diese Concentration des Keimes wird die Kugelgestalt der gesammten Dottermasse nicht wesentlich geändert. Derjenige Durchmesser, der die Mitte des Keims durchsetzt, und den ich speciell die Eiaxe nennen will, ist nur wenig länger, als der Durchmesser des Aequators, wenn als Aequator der auf der Eiaxe senkrechte grösste Kreis bezeichnet wird. An dem Ei, das in Fig. 10 photographirt ist, betrug beispielsweise die Eiaxe 0.95 mm., der Durchmesser des Aequators 0.92 mm., Abweichungen, wie sie sich auch zwischen verschiedenen Axen vorfinden können, bevor noch der Keim sich koncentrirt hat.

Während die eben geschilderte Vertheilung des Bildungsdotters vor sich geht, hat sich die Beschaffenheit des Nahrungsdotters wieder geändert; das System unter einander kommunicirender Röhren, das, wie vorhin erwähnt, von den Vakuolen der Oberfläche ausgehend den ganzen Dotter gewissermassen drainirte, verschwindet von der Oberfläche an und es bleibt anstatt dessen im Innern des Nahrungsdotters eine oder ein Paar grössere Lakunen nach, die häufig wie durch einen Stiel sich gegen die Basalfläche des Keimes fortsetzen. Diese centralen Höhlungen zeigen ein wechselndes Verhalten der Zahl und Ausdehnung nach, im Allgemeinen aber sind sie bis gegen das Ende der Entwicklung konstant zu sehen, bald als zwei benachbarte grosse Vakuolen, (cfr. Fig. 10, die beiden dunklen Flecke im Innern) die auch unter einander verbunden sein können, bald als eine flaschenförmige, mit dem Halse bis zum Keim reichende Bildung (Fig. 11, 12, 13, 16), eine Bildung, die mit der Latebra des Hühnereies grosse Uebereinstimmung darbietet. Man wird hierbei natürlich nicht an irgend bestimmt begrenzte Cavernen zu denken haben, sondern an Schmelzungsheerde, innerhalb welcher die zerklüftete, aus gesonderten Portionen, Kugeln und Körnern bestehende Substanz des Nahrungsdotters in eine andere, mehr gleichmässige und klare Masse umgesetzt wird. Je nach der augenblicklichen Energie und Lokalisation dieses Processes schwanken dann diese Vakuolen in Grösse und Lagerung. An der Oberfläche des Nahrungsdotters zunächst auftretend und sich in das Innere hineinziehend, beschränken sie sich zuletzt ganz auf die inneren Partien.

Die gesammte Reihe von Vorgängen, die eben geschildert worden sind, vom ersten Beginn der Bildung des Wasserraumes an bis zum vollendeten Wachsthum des Keimes verläuft an dem Heringseie sehr rasch. Nach meinen Beobachtungen tritt die erste Spur desjenigen Vorganges, der eine neue Phase einleitet, des Furchungsprocesses nach $1^1/_2$ Stunden vom Momente der Vereinigung der Geschlechtsprodukte an gerechnet, auf. Ich beobachtete allerdings unter nicht ganz normalen Verhältnissen, denn bei dem sehr heissen Wetter, das wir im Juni hatten, erreichte die Temperatur des Raumes, in dem die Gefässe mit den Eiern sich befanden, 25° — 28° C., während das Wasser, in dem die Befruchtung vorgenommen wurde, anfänglich eine Temperatur von 16—18° C. besass; es musste also dieses Wasser sich rasch über das Maas hinaus erwärmen, das unter natürlichen Verhältnissen herrschte. Doch konnte ich an dem ferneren Entwicklungsgange der Eier bei dieser hohen Temperatur keine auffallende Beschleunigung gegenüber dem Verlaufe des Processes, wie ich ihn bei frühern Gelegenheiten und zwar bei Temperaturen von 10—15° C. beobachtet hatte, wahrnehmen. Ich trage also der Einwirkung der hohen Temperatur in diesem Falle gewiss vollauf Rechnung, wenn ich annehme, dass hierbei eine Beschleunigung von einer halben Stunde stattgefunden hat. Dann würde also angenommen werden können, dass dieselben Eier, wenn sie unter den natürlichen Verhältnissen geblieben wären, d. h. sich dauernd in Wasser von 16—18° C. befunden hätten, den Beginn des Furchungsprocesses am Ende der zweiten Stunde aufgewiesen haben würden.

In dieser kurzen Zeit also erfährt das Heringsei die totale Umwandlung. Eine Substanz, der Bildungsdotter, die vorher gar nicht nachzuweisen und unter allen Umständen nur in äusserst spärlicher Menge vorhanden war, entsteht und vermehrt sich auf Kosten des Nahrungsdotters in solcher Rapidität, dass sie nach etwa 2 Stunden ungefähr $^1/_5$ der Gesammtmasse ausmacht. Die Consumtion der übrigen $^4/_5$ des Nahrungsdotters und ihre Umsetzung im Bildungsmaterial erfordert dagegen 8—9 Tage.

Dieser Bildungsdotter ist ursprünglich, sobald derselbe als schmaler eben bemerklicher Saum auf der Oberfläche des Nahrungsdotters erscheint, klar und anscheinend homogen, aber sehr bald wird er granulirt, feine dunkle Körnchen zeigen sich in die Masse eingebettet und es tritt zugleich ein schwach gelblicher Farbenton an der Substanz auf. Es bleibt aber nicht bei der feinen Granulirung allein, sondern wie die Fig. 6, 8 und 9 zeigen, dringen grössere Portionen des Nahrungsdotters in Tropfen- und Bläschenform in die neu gebildete Substanz ein, werden innerhalb derselben zerkleinert und gleichmässig vertheilt. Man kann also eine zähflüssige klare Grundmasse und in dieselbe eingelagert, diskrete grössere und kleinere Partikeln unterscheiden. Da das Verhältniss dieser beiden Theile zu einander während der Massenvermehrung im Ganzen dasselbe bleibt, so muss natürlich auch die klare Grundsubstanz auf Kosten der diskreten Partikeln, die sie in sich aufnimmt, wachsen. Oder mit andern Worten, der Bildungsdotter wächst an Masse, indem er sich durch Intussusception und Assimilation von Partikeln des Nahrungsdotters, und ohne Zweifel, von Wasser ernährt.

Diese Fähigkeit der Nahrungsaufnahme und Assimilation sowie die in den fluctuirenden Bewegungen sich manifestirende Contractilität, charakterisiren den Bildungsdotter gleich von Anbeginn seiner Erscheinung als die specifisch vitale Substanz, als das Protoplasma des Eies. Und so kann man denn die Zusammensetzung des Heringseies auf diesem Stadium seiner Ausbildung, folgendermaassen angeben:

Das Ei des Herings stellt kurz vor dem Beginn der Furchung einen annähernd kugligen Körper dar, der von einem Mantel von Protoplasma an der ganzen Oberfläche kontinuirlich überzogen wird und im Innern einen, das Protoplasma an Masse beträchtlich übertreffenden, Nahrungsdotter umschliesst, der die ursprüngliche Beschaffenheit der Substanz des reifen Eileitereies konservirt hat.

Der Protoplasmamantel lässt zwei Abtheilungen unterscheiden, eine dünne, den grössern Theil der Oberfläche überziehende Lage, die Rindenschicht, und eine an einem Pol der Eikugel gelagerte massige Ansammlung den Keim (blastos), der als plan-konvexer Körper mit ziemlich ebener Fläche dem Nahrungsdotter aufliegt. Es ist nicht der entfernteste Anhaltspunkt dafür vorhanden, noch eine das Protoplasma äusserlich überziehende Membran anzunehmen. Weder in der Rindenschicht, noch im Keim zeigt sich eine Spur von Kernen, geschweige denn, dass Zellen in die Zusammensetzung der Rindenschicht eingingen.

In dieser, aus der nächsten Beobachtung sich unmittelbar ergebenden Auffassung von der Constitution des Eies, schliesse ich mich enge an die Darstellungen von Ransom, Oelbacher, W. His an, die aber alle drei nur Fischeier kennen, an denen der Bildungsdotter nicht erst nach dem Legen auftritt, sondern, mehr oder weniger deutlich, bereits vorhanden ist.

Ransom [1]) sagt von den Eiern sämmtlicher Fische, die er untersucht, und die ich oben aufgezählt habe: der Bildungsdotter stelle am unbefruchteten, wie am befruchteten Ei eine vollständige oberflächiche Schicht dar, die Rindenlage (the cortical layer), an einem Pol des Eies, dem Keimpol, eine dickere Masse bildend, the discus proligerus, die sich unter der Einwirkung des eindringenden Wassers noch mehr concentrirt und die mächtigere und stärker prominirende Keimscheibe, the germinal disk, darstelle. Soweit ist die Uebereinstimmung vollkommen. Aber es giebt denn doch eine Differenz, indem noch eine den ganzen Bildungsdotter, also die Rindenschicht und die Keimscheibe äusserlich überkleidende, membranartige Bildung, the inner-sac, unterschieden wird.

Von demselben heisst es beim Stichling, er sei zart, farblos, durchscheinend homogen, nicht gut zu sehn, besser bei befruchteten, als unbefruchteten Eiern nachzuweisen. Weiterhin im Verlaufe der Arbeit wird dann ausgeführt, dass der »inner-sac« intim mit der Keim- und der Rindenschicht verbunden sei, und da derselbe auch an der Furchung Theil nehme, so wäre er als zum Bildungsdotter gehörig betrachtet worden. Am Schlusse, bei der Zusammenfassung der Resultate, vergleicht Ransom (l. c. pag. 495) das mit diesen Theilen und dem Nahrungsdotter (food-yelk) versehene Fischei einer Pflanzenzelle und weist hierbei dem »inner-sac die Stellung des Primordialschlauches an, dem Keim die des massenhafter um den Kern angesammelten Protoplasma's und dem Nahrungsdotter die Stelle des Zellsaftes. — Aus allem dem geht hervor, dass man, auch durchaus von der Anschauung Ransom's ausgehend, keineswegs hierbei an eine structurlose Membran, nach Art einer isolirbaren Dotterhaut zu denken braucht, sondern dass der »inner-sac« nichts Anderes ist, als eine von Körnchen freiere, etwas konsistentere, oberflächliche Lage des Protoplasma, die man zwar in der Beschreibung unterscheiden muss, als besondere Bildung aufzuführen aber schwerlich berechtigt ist.

[1]) Ransom l. c, pag. 433. seqq.

OELBACHER[1]), der RANSOM's gründliche Arbeit nicht gekannt zu haben scheint, unterscheidet am Ei der Forelle den Keim, die Dotterhaut und den Nahrungsdotter. Die »Dotterhaut« wurde am sichersten konstatirt indem das frisch ausgestreifte Forellenei auf ein oder zwei Stunden in eine Lösung von $^1/_4 - ^1/_2\%$ Goldchlorid gelegt wurde. Dieselbe kann darnach in grossen Fetzen isolirt werden. Die Haut sei leicht körnig, enthalte Fetttropfen eingeschlossen und erlange dadurch stellenweise eine ziemliche Dicke. — Hieraus allein geht hervor, dass OELBACHER unter seiner Dotterhaut nicht eine allgemeine Eihülle im gewöhnlichen Sinne dieser Bezeichnung versteht. Aus der specielleren Darlegung der Verhältnisse ergiebt sich denn auch, dass diese Haut nichts anderes ist, als die Rindenschicht von Protoplasma. Es heisst nehmlich: »Die Dotterhaut geht in den Keim und zwar nur in diesen über« (l. c. Cap. I. pag. 12) und weiter »am Auffallendsten war mir stets, dass der Keim an seinen Rändern kontinuirlich in die Dotterhaut übergeht. . . . . . . Demnach muss ich Keim und Dotterhaut für ein zusammenhängendes Ganze halten. Durch meine Chlorgoldmethode gelang es mir ferner, den Keim des reifen Eies zurückzuverfolgen auf Stadien, in denen er als ganz dünne und ausgedehnte Platte oberflächlich der Dotterkugel aufliegt, bis er endlich in dem frisch ausgestreifen, noch nicht mit Wasser in Berührung gekommenen, aber völlig reifen Ei (nach dem Verschwinden des Keimbläschens) sich von ihr an Dicke kaum mehr unterscheidet. . . . . . Wir könnten vielleicht das ganze Forellenei . . . als eine einzige kolossale Zelle auffassen, die den Nahrungsdotter in sich einschliesst, als eine Zelle in dem Sinne, wie man eine Fettzelle so bezeichnen darf.« — Ferner (pag. 13): »beim Forellenei scheint sich blos die Hauptmasse des Keims an einer Stelle zusammen zu ziehn, ein Rest bleibt als dünne Blase um den Nahrungsdotter ausgedehnt, unsere Dotterhaut. Ich muss es dahin gestellt sein lassen, ob diese Blase in ihrer ganzen Ausdehnung die Eigenschaften des lebenden Protoplasma's an sich trägt. Soviel aber steht fest, dass nur jener Theil, der sich später zu einem Klumpen zusammenzieht, die Furchung erleidet und sich in Embryonalzellen umwandelt.«

Man sieht also, dass, abgesehen von dem Namen, auch OELBACHER's Auffassung mit meiner Anschauung der Theile des Heringseies in bester Harmonie steht.

Und ganz dasselbe darf ich wohl, soweit es sich allein um die objective Darstellung handelt, von den Befunden sagen, zu denen W. HIS[2]) am Ei der Knochenfische gelangt ist. Die Theile, die er als jedem Eie zukommend aufführt, sind der Keim als Hauptdotter und die Rindenschicht nebst Dotterflüssigkeit, beide zusammen den Nebendotter bildend. Der Keim ist auch nach ihm gegen die Rinde nicht abgegrenzt. Durchschnitte erhärteter Eier sollen die Einschiebung von „Elementen der Rindensubstanz« in den peripherischen Saum des Keimes beweisen (l. c. pag. 5). Die Rindenschicht bezeichnet HIS in präciser Weise als Protoplasma (l. c. pag. 8), das kontraktil sei (pag. 13). Verschiedene charakteristische Einlagerungen fänden sich in diesem Rindenprotoplasma, als Oeltropfen, helle Kugeln verschiedener Grösse, die die Bedeutung von Zellkernen hätten, dann, in den Eiern der Aesche (Thymallus vulgaris v. SIEB.) und des Hechtes kernhaltige Blasen, aber auch Blasen, die anstatt der Kerne eine Anzahl kleinerer Körner enthielten (ibid. pag. 12, 13). Den Keim lässt HIS der Rinde äusserlich aufgesetzt sein (pag. 6), aber wie bereits bemerkt, ohne Abgrenzung gegen dieselbe und er äussert gegenüber OELBACHER und dessen Neigung, die Rinde als pheripherischen Theil des Keimes anzusehn, er stimme in dieser Auffassung OELBACHER für das reife Ei nicht bei, dagegen halte auch er für frühere Entwicklungsstufen den Satz für zutreffend, dass das Ei als eine mit Nahrungsdotter gefüllte Protoplasmablase anzusehen sei. — Aus diesem thatsächlichen Befunde an den reifen Eiern, die HIS genauer untersucht hat (Salmo salar und fario, Thymallus vulgaris, Esox) geht noch nicht hervor, weshalb die für das unreife Ei zulässige Auffassung nicht auch für das reife Geltung haben solle, denn die an diesen Eiern vorhandenen Einlagerungen in die Rinde, die keineswegs bei sämmtlichen bisher beschriebenen Eiern in gleicher Weise sich finden, können an und für sich eine principielle Scheidung der Rinde vom Keim nicht bedingen. Die ablehnende Haltung von HIS ist die Consequenz der besondern Auffassung von der Constitution und Bildung des Vogeleies, die er vertritt und auch auf das Ei der Knochenfische überträgt[3]). Hierüber in eine Discussion einzutreten, habe ich an diesem Orte um so weniger Veranlassung, als seine Untersuchungen der Eientwicklung bei den Fischen keine neuen Momente zur Stütze seiner Ansicht beigebracht haben. Was speciell den Satz betrifft, dass eine epitheliale Umkleidung des Fischeies im Follikel zu keiner Zeit bestehe, so kann ich mich nur der Kritik anschliessen, die HUBERT LUDWIG diesem Ausspruch widmet[4]); dass ferner der Beweis einer Einwanderung von Zellen in das sich entwickelnde Ei nicht geliefert sei, räumt HIS auch selbst ein.

Liegt nun gar ein Objekt vor, wie das Heringsei, an dem man in bequemster und unzweideutigster Weise ein Rindenprotoplasma auftreten, unter Aufnahme und Assimilation von Partikeln des Nahrungsdotters sich vermehren und endlich zum Keim sich koncentriren sieht und das Alles an jedem beliebigen Ei bei kon-

[1]) l. c. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte etc. Cap. I. pag. 2, 3 seq.

[2]) HIS l. c. Untersuchungen über das Ei etc. pag. 1.

[3]) HIS l. c. pag. 35 seq.

[4]) H. LUDWIG. Ueber die Eibildung im Thierreiche. Würzburg 1874 pag. 147.

tinuirlicher Beobachtung unter dem Mikroskope, so dünkt es mir erlaubt, den Beweis, dass das Protoplasma der Rinde andern Ursprung habe, als das des Keims und demnach specifisch von demselben verschieden sei, dem Anhänger dieser Auffassung zuzuschieben.

Der neueste Beobachter, dessen ich an dieser Stelle gedenken muss, ist CH. VAN BAMBECKE[1]). Derselbe kommt bei den Eiern der Schleie (Tinca vulgaris) und der Quappe (Lota vulgaris) nicht zu sichern Ergebnissen in dem Punkte, der uns hier beschäftigt. An den frisch gelegten Eiern des erstern Fisches, wo der Keim, im Durchschnitt eines grössten Kreises $^1/_3$ der Peripherie bedeckt und der Dicke nach den fünften Theil des Durchmessers des Eies ausmacht, verhinderten an der Oberfläche des Dotters angesammelte Partikeln (éléments nutritifs) eine bestimmte Entscheidung[2]). Am Ei der Quappe findet er zwar an einigen Punkten der Oberfläche des flüssigen Nahrungsdotters geringe Mengen einer fein granulirten Masse, die mit der Beschaffenheit des Keims übereinstimmt, enthält sich aber auch hier in anerkennenswerther Vorsicht einer bestimmten Entscheidung[3]).

Diese beiden Beispiele können also zunächst weder nach der einen noch nach der andern Seite hin in's Gewicht fallen, und es würde darauf ankommen, welches Ergebniss eine Untersuchung derselben Eier auf einem frühern Stadium, vor dem Legen, hätte. Ueberhaupt wird eine Entscheidung auch in dieser Frage nicht davon abhängen, dass in jedem einzelnen Falle und in jedem Stadium der Entwicklung deutlich eine Schicht von Protoplasma nachweisbar sei. Ein derart subtiles Reagens auf Protoplasma, dass dasselbe auch in dünnster Lage, als Decke einer vorherrschend eiweisshaltigen Substanz, des Nahrungsdotters stets demonstrirbar wäre, ist noch nicht gefunden. Man wird sich dabei beruhigen dürfen, wenn in denjenigen Fällen, die sich einer präcisen Entscheidung in positivem Sinne entziehen, nicht direkt widersprechende Thatsachen sich ergeben.

Rekapitulirend kann ich sagen, die Ergebnisse, zu denen die gewiegtesten Arbeiter auf diesem Gebiete in neuerer Zeit gelangt sind, stimmen dahin überein, dass an dem reifen Fisch-Ei, vor der Furchung, der so genannte Keim (Keimhügel, Keimscheibe) nicht das gesammte Protoplasma enthalte, sondern selbst nur eine massigere Portion in einem kontinuirlichen, als Rindenschicht die Dotterkugel umkleidenden Protoplasmamantel darstelle. An dem reifen Ei des Hechtes ist diese Anordnung sehr deutlich zu sehn, sobald man dasselbe trocken auffängt und ohne Wasserzusatz in der Flüssigkeit des Eileiters untersucht. Das Rindenprotoplasma zeigt sich deutlich ringsum in messbarer Dicke, Fetttropfen und blasse Kugeln einschliessend. Die Schicht ist auf der einen Hälfte des Dotters dünner, auf der entgegengesetzten dicker. Die Lage der Micropyle in der Eihaut entspricht der Stelle, wo das Rindenprotoplasma am mächtigsten ist.

Die verdienten Autoren, die ich eben citirte, haben bei der Untersuchung der Eier, die ihnen vorlagen, mit einer Schwierigkeit sich nicht zu beschäftigen gehabt, die an dem Heringsei auftritt, nehmlich mit der Frage nach der Herkunft des Nahrungsdotters, des Protoplasma. Dort lag derselbe überall schon in mehr oder weniger mächtiger Quantität vor, hier scheinen die diskreten, als Dotterkörner und Dotterkugeln bezeichneten, stark lichtbrechenden Bildungen des Eies für sich die ganze Masse auszumachen und stellen gerade das dar, was man als Dotterelemente oder Deutoplasma von dem Protoplasma des Eies unterscheidet und als unbelebten, vom Protoplasma gebildeten und aufgestapelten, organischen Nährstoff betrachtet.

Ich huldige nun gleichfalls jener Lehre vom Wesen des Eies, die noch neuerdings von HUBERT LUDWIG[4]) klar und unbefangen nach allen Seiten hin durchgeführt worden ist, dass das Ei, aus einer Zelle hervorgehend, eine Zelle sei und bleibe, so verschiedentlich sich auch Umsetzungen seiner ursprünglichen Substanz, seines Protoplasma's in andere Substanz, in Deutoplasma, im Verlaufe der Entwicklung vom Primordial-Ei bis zum reifen Ei vollzögen. Und weiterhin sehe ich jene Anschauung, wonach die lebende Eizelle, ohne Unterbrechung ihres Lebensprocesses, — nur mit Einhaltung eines zeitweiligen kernlosen Cytodenstadiums (Haeckel) — unter der Einwirkung eines Reizes in die neue Phase der Zelltheilung und damit der Keimesentwicklung eintritt, als eine durch die bisher bekannten Thatsachen ausreichend begründete an. Voraussetzung und Grundlage dieser Anschauung ist das kontinuirliche Fortbestehn des aktiven vitalen Substrats, des Protoplasma's durch alle Phasen der Eizelle bis zu den ersten, aus der Theilung hervorgehenden Keimzellen oder Furchungskugeln, und diese Annahme steht, wie ich in Uebereinstimmung mit SEMPER's[5]) ebenso massvoller als sachlich schlagender Kritik der entgegengesetzten Theorie GÖTTE's finde, bisher unerschüttert da.

Würde an einem Ei auf dem Gange zur »Reife« das Protoplasma vollständig in Dotterelemente umgewandelt, so wäre der Stoff geschwunden, der nach der Protoplasmatheorie, auf der die obigen Anschauungen fussen, als Träger der vitalen Funktionen anzusehen ist, das Ei wäre todt und es müsste erst wieder durch

[1]) Recherches [illegible] Embryologie [illegible]

[2]) l. c. pag. 2.

[3]) l. c. pag. 6.

[4]) Ueber die Eibildung im Thierreich. Würzburg 1874.

[5]) C. SEMPER. Ueber die GÖTTE'sche Discontinuitätslehre des organischen Lebens. Arbeiten aus dem zool. zootom. Institut zu Würzburg. Bd. II., S. 167.

einen Akt, den ich von der generatio spontanea nicht zu unterscheiden wüsste, belebt werden, ehe es sich theilen und in die Keimesentwicklung eintreten könnte.

An denjenigen Fischeiern nun, die im Stadium der Reife eine vom Nahrungsdotter unterscheidbare, feinkörnige Rindenschicht mit Andeutung des Keimes an einer Stelle aufweisen, besteht kein Hinderniss, diese Schicht als Protoplasma aufzufassen und das Wasser in das diese Eier beim Legen gelangen, giebt, wie die Beobachtung lehrt, an und für sich einen ausreichenden Reiz ab, um sofort einen lebhaften Process einzuleiten, der demjenigen, den das Ei auf dem Gange zur Reife durchmachte, entgegengesetzt ist. Wurde vorher Protoplasma in zunehmender Menge in Nahrungsdotter umgesetzt, so erfolgt nach der Berührung mit Wasser eine schnelle Vermehrung des Protoplasma auf dem Wege der Ernährung, durch Aufnahme und Assimilation desselben Nahrungsdotters. Bei dem reifen Ei des Herings liegen die Dinge anders. Da existirt zunächst keine Rindenschicht, überhaupt keine stärkere Anhäufung von Substanz an irgend einer Stelle, die nicht gleichmässig von den Dotterelementen durchsetzt wäre. Das Keimbläschen ist geschwunden, wie das, nach dem Standpunkte unseres heutigen Wissens, für das zur Befruchtung reife Ei die Regel ist, und wahrscheinlich schon seit längerer Zeit. Man findet bei'm Zerdrücken des Eies als weit überwiegenden Bestandtheil die beschriebenen Dotterelemente und eine ganz spärliche hyaline Masse zwischen denselben. Das Ei erinnert also in seiner Constitution eher an das der Amphibien, als an die bisher beschriebenen Fischeier, nur dass die formlose Zwischensubstanz in die die Dotterkugeln und Dotterkörner eingebettet sind, hier noch in relatif geringerer Menge vorhanden ist, als am Ei des Frosches, der Kröte etc. Man muss schon einen sehr dünnen Schnitt aus einem in Alcohol erhärteten Eie anfertigen, um dieselbe überhaupt als Continuum zwischen jenen Elementen zu erblicken. Dächte man sich alle Dotterkugeln und Dotterkörner hinweg, so würde die hyaline Zwischensubstanz ein ziemlich gleichmässiges, zartes Gitter darstellen. Diese Substanz könnte man also als das Protoplasma dieser Cytode, als die aktiv lebende Substanz des kernlosen reifen Heringseies auffassen.

Hat nun die kombinirte Einwirkung von Wasser und Sperma begonnen, so vermehrt sich unter jenem Process der Vakuolen- und Röhrenbildung, den ich oben Seite 185 beschrieb, die hyaline Substanz des Eies plötzlich sehr beträchtlich. Ich sage plötzlich, denn in Zeit einer Viertelstunde kann der Process sich bereits durch das ganze Ei erstrecken. Es beruht diese Erscheinung nicht etwa auf einer Quellung der vorher schon vorhandenen hyalinen Substanz, denn dann wäre nicht zu verstehen, warum die Erscheinung sich nicht über das ganze Ei erstreckte, während sie faktisch nur von zerstreuten Flecken der Oberfläche ausgeht und in einzelnen röhrenförmigen Zügen sich nach innen fortsetzt. Bei einer Quellung, also einer Volumzunahme durch Wasserimlubition, müsste sich ferner eine Vergrösserung der Eikugel ergeben, während faktisch eine Verkleinerung eintritt. Da nun zugleich die Dotterkörner schwinden und die Dotterkugeln klarer werden, so erscheint mir vielmehr die Deutung als die nächste, dass unter dem Einfluss des Wassers (und des Sperma's?) aber bei nur geringer Wasseraufnahme, gewisse vorher gesonderte, mehr oder weniger undurchsichtige Bestandtheile des Dotters in einen relativ flüssigern Aggregatzustand übergehend zu der hyalinen Substanz zusammenfliessen, also immerhin eine Art von Lösung erfahren. Jetzt hat man also zweierlei Portionen hyaliner Substanz, die erst vorhandene Substanz a und die so rasch neu aufgetretene Substanz b, und nun erscheint die dritte, nehmlich die Rindenschicht des granulirten kontraktilen Protoplasma's der Oberfläche und mit dem Auftreten und der Vermehrung derselben verlieren sich die hyalinen Vakuolen und hyalinen Stränge der Substanz b in der äussern Lage des Dotters, als ob sie eben das Material zur Bildung der Rindenschicht hergegeben hätten.

Die Beobachtung kann hier nur das Nacheinander der Erscheinungen konstatiren, wie sich im Speciellen aber die Stoffbewegung gestaltete, das vermochte ich nicht festzustellen. Ich habe aber durchaus den Eindruck, dass die so rasch entstandene hyaline Substanz b in der That die Rindenschicht liefert. Dann lägen die Verhältnisse also derart, dass man nicht sagen könnte, das Rindenprotoplasma lasse sich von der spärlichen ursprünglich vorhandenen Substanz a herleiten, von dem Reste des Protoplasmas der Eizelle, sondern entstehe neu aus Bestandtheilen, denen man nicht die Qualität und den Werth aktiv lebender Substanz zuschreibt.

Wenn es sich nun wirklich so verhielte, was ich nicht erweisen, sondern nur wahrscheinlich machen konnte, so braucht darum nicht die Vorstellung Platz zu greifen, dass hier, um SEMPER's Worte zu gebrauchen, Discontinuität des organischen Lebens vorliege, denn einmal lässt sich eine aktive Betheiligung der als lebendes Protoplasma anzusehenden Substanz a bei diesem Processe nicht ausschliessen und andererseits, meine ich, brauchte die Annahme nicht unbedingt von der Hand gewiesen zu werden, dass ein Theil der Dotterelemente, etwa die Dotterkörner, aus denen die Substanz b hervorgeht, vitale Substanz seien, die unter den besondern Verhältnissen des reifen Eies in einen festern Aggregatzustand übergegangen wäre und sich als Dotterkörner in einem Zustande latenten, d. h. auf ein Minimum reducirten Lebens befände, aus dem die Substanz dann unter dem Einfluss des Wassers rasch wieder in den Zustand voller Aktivität übergeführt würde, etwa wie eingetrocknete thierische Keime lange Zeit anscheinend alles Lebens bar existiren können, um bei hinzutretender Feuchtigkeit wieder in voller Lebensenergie sich darzustellen.

Ich habe geglaubt, auf diese Verhältnisse, die Manches von dem bisher bekannten Abweichendes enthalten und einer befriedigenden Deutung Schwierigkeiten bieten, hinweisen zu müssen, ohne in der Lage zu

sein, Alles, um was es sich hierbei handelt, aufklären zu können. Namentlich empfinde ich selbst sehr lebhaft die Lücke in Feststellung der Thatsachen, die durch den Widerspruch zwischen meinen und BOECK's Beobachtungen hinsichtlich der Rolle, die dem Sperma bei diesen Processen zukomme, gegeben ist. Vollzieht sich an dem Ei des Nordseeherings in Nordseewasser die Scheidung von Bildungs- und Nahrungsdotter wirklich, wie BOECK angiebt, ohne Betheiligung des Sperma, so fällt natürlich die Beurtheilung der Rolle, die diesem Faktor bei dem Zustandekommen desselben Processes an dem Ei des Ostseeherings in schwach salzigem Wasser zuzuweisen wäre, anders aus, als wenn sich darthun liesse, dass BOECK's Angabe auf einem Irrthum beruhe.

Ich kann nur als sicher konstatirte Thatsache meinerseits anführen, dass ich noch vor dem Erscheinen der Vakuolen mit hyaliner Substanz auf der Oberfläche Zoospermien unter schlängelnden Bewegungen in den Nahrungsdotter habe eindringen sehn. Stände BOECK's Aussage nicht entgegen, so wäre ich geradezu geneigt, das Auftreten der hyalinen Substanz b mit diesem Eindringen der Zoospermien in ursächlichen Connex zu bringen.

c. Imprägnation des Eies durch das Sperma.

Seit der Entdeckung der Micropyle an den Fischeiern ist die Annahme allgemein, dass die Oeffnung dem Eindringen der Zoospermien diene. Ob dieselbe den einzigen Weg darstelle, das wird dann nicht weiter diskutirt. Sichere Angaben über das Gelangen der Zoospermien in das Innere liegen aber nicht vor. BOECK bezweifelt es überhaupt, wie ich bereits auf Seite 178 erwähnte. HIS macht mit Recht darauf aufmerksam, dass, nach den Dimensionen des Micropylen-Kanals und des Kopfes der Zoospermien beim Lachs, in keinem Falle mehr als ein Faden auf ein Mal den Kanal zu durchsetzen vermag. Am Weitesten will RANSOM in Beobachtung des Vorganges gekommen sein. Nach ihm befinde sich die Micropyle stets über dem Keim, das Ende des Kanals stecke in der Substanz des Keimes. Die detaillirtesten Angaben macht er von dem Ei des Gasterosteus[1]. Nachdem auf den Objektträger Sperma zu einem Ei gebracht war, drang nach 45 Sekunden das erste Zoosperm in die Micropyle, 15 Sekunden später begann die Bildung des Eiraumes (Breathing chamber) von der Micropyle aus; der Dotter zog sich zusammen und das Trichterende der Micropyle trat aus dem Keim heraus. Er nimmt dabei an, dass sich die Substanz des Keimes bei der Berührung durch das Zoosperm zurückziehe, wodurch die Oeffnung der Micropyle frei werde und nun das Wasser eindringe. Andere Experimente[2] sollen ausnahmslos ergeben haben, dass, wenn die Eier derart placirt waren, dass das Deckgläschen der Micropyle aufliegend dieselbe schloss, bei hinzugethanem Sperma keine Bildung der »Breathing chamber« erfolgte; wurde darauf durch Verschiebung des Deckgläschens die Micropyle wieder zugänglich, so soll gleich darnach, in der bereits angegebenen Frist der Keim sich zurückgezogen und die Bildung der »Breathing chamber« sich eingeleitet haben. Aber weder im Eiraum noch innerhalb der Substanz des Keimes hat RANSOM Zoospermien erblicken können, obgleich er mehrmals auf das erste Zoosperm noch einige andere bis in die Micropyle hinein verfolgen konnte. — Ich enthalte mich jedes Urtheils über diese Mittheilungen, kann aber nicht umhin zu bemerken, dass es mich überrascht, dass RANSOM im Stande gewesen, bei einer Vergrösserung von nur $^{100}/_{1}$ in solcher Schärfe die Zoospermien zu verfolgen.

Hinsichtlich der Micropyle des Heringseies verweise ich zunächst auf das, was ich oben, Seite 179 bemerkte und will hier noch ergänzend Einiges hervorheben.

Dass hier die Micropyle keine offene Pforte sein kann, geht aus dem Umstande hervor, dass das unbefruchtete Ei, wenigstens unter den Verhältnissen, bei denen ich beobachtete, kein Wasser aufnimmt, wie es die Eier des Lachses, der Forelle, des Hechtes, der Cyprinoiden etc. thun. Ich will hieraus nicht schliessen, dass in den letztern Fällen die Micropyle dem Wassereintritt diente, aber diejenigen, die, wie RANSOM diese Meinung vertreten, werden auch den obigen Schluss zulassen müssen. Ob der Klebstoff die Oeffnung verschliesst oder ein anderer Umstand dazu wirkt, kann nicht entschieden werden. Ferner, die Micropyle kann nicht dadurch den Zoospermien zugänglich bleiben, dass sie, wie BOECK angiebt, stets nach oben gekehrt sei, denn der obere Pol wird sehr häufig verdeckt und verklebt. Die Eier fallen und verkleben übereinander, mitunter in centimeter dicken Kuchen und Klumpen und können doch alle befruchtet werden, selbst dann, wenn man spät, nach vollständigem Erstarren des Klebstoffes, Sperma hinzubringt. Und endlich muss ich hervorheben, dass die Eihaut nicht zunächst an einer Stelle, sondern gleichzeitig ringsum von dem Dotter sich ablöst. Es spricht also Alles dafür und nichts dagegen, dass Sperma und Wasser beim Hering durch die Eihaut selbst penetriren, wie das ja jetzt für das Säugethierei als erwiesen gelten darf[3].

Angesichts dessen dürfte doch zu erwägen sein, ob nicht der Micropyle, mag sie auch in den Fällen von relativ undurchdringlicher Eihaut die ihr bisher zugeschriebene Rolle erfüllen, (was ich z. B. für die Eier

[1] RANSOM l. c. pag. 456 seq.
[2] RANSOM l. c. pag. 459 seq.
[3] Vergl. HENSEN Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte Bd. I. pag. 234.

mancher Insecten garnicht bezweifeln will) doch noch eine andere Bedeutung zukommt. Wahrscheinlich dient die Oeffnung der Ernährung des Eies im Eierstock während der Bildung der Eihaut.

Thatsache ist, dass Zoospermien und zwar in grosser Zahl in das Innere des Heringseies eindringen. Ich beobachtete in der Weise, dass die Eier in eine Art Mulde placirt wurden, die durch Aufkleben eines niedrigen Ringes auf den Objektträger hergestellt war. Die Mulde übertraf an Tiefe nur ganz unbedeutend den Durchmesser der Eier, so dass das auf dem Ringe ruhende Deckglas die Eier fast tangirte. Unter diesen Umständen konnte ich mit dem »Immersionsystem 3 mm.«, von H. SCHRÖDER in Hamburg, bis zum Centrum der Eier bequem den Raum beherrschen. Ein Tropfen mit Sperma reichlich versetzten Wassers wurde unter das Deckglas gebracht.

Das Perforiren der Eihaut durch die Zoospermien habe ich nicht mit befriedigender Sicherheit gesehn. Im Dotter bemerkte ich bereits nach 3 Minuten mehrere, sie waren nicht vollständig zu übersehen, aber mit Sicherheit an dem Hin- und Herschwingen des Kopfes bei langsamer Fortbewegung zwischen den Dotterkugeln, zu erkennen. Wie weit sie in die Tiefe drangen, konnte bei der Undurchsichtigkeit des Dotters nicht entschieden werden. Einmal zählte ich 6 Minuten nach dem Hinzuthun des Sperma, nachdem bereits ein schmaler Eiraum entstanden war, 23 Zoospermien, die gleichzeitig im Gesichtsfelde innerhalb des Dotters in Bewegung waren.

An demselben Ei traf ich 25 Minuten später, nach dem Erscheinen der Rindenlage des Protoplasmas, zahlreiche derselben theils vollständig, theils nur mit den Köpfen in der Substanz steckend. Durchsetzt von diesen Zoospermien koncentrirte sich das Protoplasma zum Keim.

Man könnte hier nun meinen, dass aus der Weise der Befruchtung in dem engen Raume und mit reichlichem Sperma die grosse Zahl der Eindringlinge zu erklären sei. Deshalb möge ein anderer Fall noch hervorgehoben werden. Es waren in einem Eimer mit Wasser die Eier von einem Weibchen darauf das Sperma von einem Männchen abgedrückt worden. 5 Minuten darnach war das Wasser von den festklebenden Eiern abgegossen und neues eingeschöpft worden. Die Befruchtung war auf See mit klarem Wasser ausgeführt, in Folge dessen war die Eihaut an den Eiern sehr rein, als ich dieselben $5^1/_2$ Stunde später erhielt und besonders geeignet zur Prüfung. Die Eier befanden sich sämmtliche in vorgerückter Furchung mit 16 und mehr Furchungskugeln. Innerhalb des Wasserraums waren Zoospermien vorhanden, theils in Bewegung, theils ruhend, die Köpfe waren mit dem erwähnten System bei einer Vergrösserung von $^{350}/_1$ durch die Eihaut hindurch gut zu erblicken, bei schiefer Beleuchtung auch einige Schwänze, die aber in der Flüssigkeit des Wasserraums überhaupt schwer zu unterscheiden sind; einige hafteten der Oberfläche der Furchunskugeln sowohl, wie der Rindenschicht an. - An einem Ei, dessen Eiraum eine Tiefe von 0.15 mm. besass, begann ich eine Zählung und konnte ohne Verrückung des Focus allein in einer Horizontalebene, die etwa einem Meridian entsprach, rings um den Dotter herum 231 Zoospermien zählen, von denen reichlich der dritte Theil noch in Bewegung war. Das genügt, um eine Vorstellung von der grossen, unbestimmbaren Menge zu geben, die eindringen kann unter Befruchtungsverhältnissen, die sich von den natürlichen nicht sehr unterscheiden dürften.

Diese im Eiraum befindlichen Zoosperminen verschwanden allmählich gegen die 9te Stunde nach der Befruchtung, um die 10te Stunde konnte ich gar keine mehr entdecken. Ich achtete natürlich mit der grössten Sorgfalt darauf, ob ich noch in dieser späten Zeit, zwischen der 5ten und 9ten Stunde, das Eindringen einzelner in den Dotter, oder in die Furchungskugel würde konstatiren können. Es war vergeblich. Aus mangelnder Energie der Bewegungen erklärt sich das nicht, es gab recht lebhaft schwimmende unter ihnen und wiederholentlich konnte man das Andrängen einzelner gegen die Furchungskugeln, wie gegen die Rindenlage sehen. Aber die Bewegungen erlahmten stets an einem Widerstande, der wohl in einer veränderten Beschaffenheit der Oberfläche gegeben war.

Das Verschwinden kann also nur als eine Lösung in der Flüssigkeit des Eiraumes aufgefasst werden, wodurch bei der grossen Zahl der in Lösung übergehenden die Zusammensetzung der Flüssigkeit, in welcher die Dotterkugel schwebt, eine nicht unerhebliche Aenderung erfahren muss.

Die Summe der Thatsachen, die hier vorliegen, gewährt insofern eine gewisse Befriedigung, als das Gesammtergebniss mit dem an dem Säugethier-Ei, speciell am Kaninchen-Ei gewonnenen harmonirt [1]). Hier wie dort erfolgt Perforation der Eihaut durch eine grössere Zahl von Zoospermien, die sich in beiden Fällen zweifach verhalten, zum Theil den Dotter imprägniren, zum Theil im Eiraum sich lösen; hier wie dort hat sich längere Andauer des Lebens derselben in der den Dotter umspülenden Flüssigkeit nachweisen lassen. Diese Uebereinstimmung des Processes an den so differenten Objekten steckt den noch hin und her schwankenden Befruchtungstheorien wenigstens gewisse Grenzen der Excursion.

---

[1]) Vergl. HENSEN, l. c. pag. 235 seqq.

WEIL. Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung und Entwicklung des Kaninchen-Eies. Medic. Jahrbücher.

d. Die Befruchtung.

Ordnet man sich die einzelnen Vorgänge, die sich an dem Ei nach der Berührung mit dem Sperma abspielen, so hat man sich, nach durchschnittlicher Bestimmung der Zeitabschnitte, etwa folgenden Verlauf vorzustellen:

Erscheinen der ersten Zoospermien im Dotter	nach	3 Minuten
Beginn der Bildung des Eiraumes	»	15
Auftreten der ersten Flecke hyaliner Subztanz (Vakuolen) an der Oberfläche des Dotters	»	18
Erscheinen der Rindenlage	»	25
definitives Ueberwiegen des Protoplasma nach einer Eihälfte hin	»	45
Vollendung der Concentration zum Keim und Auftreten der ersten Furche	»	120

Man ist berechtigt, alle diese Vorgänge als zunächst durch die Wirkung das Sperma's verursachte zu bezeichnen, da dieselben an dem Ei des Ostseeherings unter den natürlichen Verhältnissen nur bei Gegenwart von Sperma sich einleiten. Wollte man aber diese Phänomeen in ihrer Totalität als Effekt der Befruchtung zusammenfassen, so würde man offenbar dem Begriff der Befruchtung eine Erweiterung geben, die bei Berücksichtigung der Gesammtheit der bekannten Erscheinungen gar keine Berechtigung hätte. Bezeichnet man als Befruchtung den Akt der Einwirkung des Sperma's auf das Protoplasma des Eies, wodurch einmal die, sonst nicht gesicherte, regulär verlaufende Entwicklung bedingt und andererseits auf die Frucht neben den im Keim gegebenen noch anderen Qualitäten übertragen werden, so kann offenbar die in unserm Falle als nothwendig erkannte, vorgängigе Einwirkung des Sperma auf die Eihaut, wodurch dieselbe erst für das Wasser permeabel wird, nicht unter den Begriff der Befruchtung subsumirt werden. Es ist dieselbe Erscheinung, die sich nach RANSOM beim Ei des Stichlings zeigt. Ob diese Wirkung eine chemische, und etwa auf den Klebstoff sich beschränkende, oder eine mechanische ist, muss ich dahin gestellt sein lassen, es ist aber Aussicht vorhanden, dass sich durch eine, speciell auf diesen Punkt gerichtete, Untersuchungsreihe hierüber nähere Aufschlüsse werden erlangen lassen.

Allgemein ausgedrückt, hiesse es also, die Wirkungssphäre des Sperma zu enge fassen, wollte man dieselbe allein auf die Befruchtung beschränken. Ausser der befruchtenden, können in einzelnen Fällen noch Wirkungen zur Geltung kommen, die vorläufig, ehe Weiteres erkannt ist, als Hilfswirkungen bezeichnet werden mögen. Als eine Hilfswirkung liesse sich also hier mit Sicherheit der Antheil des Sperma an der Bildung des Eiraumes anführen.

Die folgenden Phänomeen bis zur vollen Concentration des Keimes könnten zunächst als durch die Wirkung des Wassers allein bedingte aufgefasst werden, denn dieselben treten ja, nach den Erfahrungen an andern Fischen, auch dann auf, wenn das Sperma ausgeschlossen wird. Ob dasselbe aber unter natürlichen Verhältnissen nicht doch bei'm Wachsthum des Keimes wesentlich fördernd und beschleunigend wirkt, ist eine andere Frage, die sich erst durch eine, noch nicht vorliegende, mit allen Cautelen ausgeführten Reihe von Parallelversuchen, würde entscheiden lassen. Vorläufig möchte ich, auf Grund eines Experiments an Hechteiern, die Frage bejahen. Ich entnahm einem Weibchen, durch leichtes Streichen über den prall gespannten Bauch, eine geringe Portion von Eiern, von denen die zuerst abgehenden, also präsumtiv reifsten, in ein Gefäss mit reinem Wasser aufgefangen wurden, die folgenden in besamtes Wasser kamen. Beide ungefähr gleich starken Portionen bildeten in gleicher Zeit den Eiraum; nach einer halben Stunde waren an den befruchteten die Keime entschieden grösser als an den unbefruchteten und behielten diesen Vorsprung bis zum Beginn der Furchung, die ungefähr nach $3^1/_2$ Stunden eintrat; die unbefruchteten Keime erreichten dieselben Dimensionen nach 5 Stunden. An einigen der letztern traten um diese Zeit, an andern später, selbst erst um die 9te Stunde unregelmässige Theilungen ein, die nach irregulärem Typus fortschritten. Aber ich muss gestehn, dass ich diesen Vorsprung im Wachsthum der befruchteten Keime nicht durch präcise Messungen belegen kann, da die oscilirenden Contractionen an den Keimen keine dauernd regelmässige Formen an ihnen aufkommen lassen. RANSOM[1]), der vor mir diese Versuche an demselben Objekte anstellte, spricht nicht von rascherem Wachsthum der befruchteten Keime, wohl aber von einer grössern Lebhaftigkeit der Contractionen an diesen, als an den unbefruchteten. In seinen Versuchen trat die Furchung an den befruchteten nach 3 Stunden 40 Minuten, die unregelmässige Zerklüftung an den unbefruchteten nach 7 Stunden auf.

Die empirischen Grundlagen sind hiernach zu unsichere, als dass es statthaft wäre, auf Grund derselben sich in Spekulationen über den Antheil des Sperma an den einzelnen Phasen des fortschreitenden Processes zu ergehn.

Einen weitern Beitrag zur Erkenntniss vom Wesen der Befruchtung, als dass dabei eine Mengung, eine Vereinigung von Spermasubstanz und Keimsubstanz statt habe, vermag ich nach der ganzen Beschaffenheit meines Objektes nicht zu liefern. Ich habe weder über den Schwund des Keimbläschens noch über die Ent-

[1]) RANSOM, l. c. pag. 476—480

stehung des ersten Kernes im Keime Aufschluss gewinnen können. Einen Richtungskörper oder ein anderes auf das Keimbläschen zu beziehendes Residuum habe ich am reifem Eie nie getroffen und nehme daher an, dass dasselbe relativ früh verschwindet.

Mit wenigen Worten muss ich aber doch noch auf die von O. HERTWIG [1]) nach Beobachtungen an dem Ei eines Seeigels aufgestellte Befruchtungstheorie eingehn.

HERTWIG giebt die bisherige Basis der Anschauung auf und statuirt die Fortdauer eines Derivates oder Restes (Nucleolus) des Keimbläschens als »Eikern«, mit welchem dann bei der Befruchtung der Kopf eines einzigen, von der Peripherie aus vordringenden Zoosperm's, als »Spermakern« verschmelze und hierdurch den »Furchungskern«, d. h. den Kern der ersten Furchungskugel herstelle. Es bestände also darnach der wesentliche Vorgang bei der Befruchtung nicht in der Conjugation von Protoplasmakörpern in toto, sondern in der Verschmelzung zweier Kerne solcher Körper.

Dem gegenüber kann es natürlich gar nicht in's Gewicht fallen, dass ich an dem Heringsei keinen Rest des Keimbläschens gefunden. An einem solchen Conglomerate von Körnern und Kugeln, wie der Dotter sich hier darstellt, kann eine scharfe Entscheidung in so delikatem Punkte nicht getroffen werden, dazu sind anders geartete Objekte erforderlich.

Indessen lassen sich aus den mitgetheilten Erscheinungen doch ein Paar Momente entnehmen, die einer Generalisation von HERTWIG's Darstellung und ihrer Erhebung zur Theorie nicht zu Statten kommen.

Zunächst meine ich, dass, wenn sofort hunderte von Zoospermien allseits die Eihaut durchbohren, es im höchsten Grade zweifelhaft wird, dass unter allen nur einem die bevorzugte Rolle der Befruchtung zugewiesen sei, dann je zahlreicher die Eindringlinge sind, desto wahrscheinlicher wird es, dass mehrere gleichzeitig in den Dotter eindringen und überhaupt in ganz gleichen Verhältnissen sich dem Dotter gegenüber befinden.

Dann aber scheint mir HERTWIG's Auffassung überall einen fertigen, vorbereiteten Keim mit einem Eikern vorauszusetzen, in dem das vor den übrigen irgendwie begünstigte Zoosperm — also etwa das erste, oder das reifste oder, wie man sich sonst dieses Verhältniss vorstellen mag — als »Spermakern« vorzudringen vermöchte. Liegen die Dinge aber, wie hier beim Heringe, dass der Bildungsdotter sich erst an dem mit Sperma bereits durchsetzten Ei zu sondern hat, dass derselbe vom ersten Erscheinen an Zoospermien eingebettet enthält und derart beschaffen sich zum Keime koncentrirt, innerhalb welches doch erst der Furchungskern sich bilden könnte, so stösst diese Lehre wohl auf unüberwindliche Schwierigkeiten.

III. Der Furchungsprocess.

Der ausgebildete Keim stellt, wie bereits hervorgehoben wurde, annähernd ein Kugelsegment der gesammten Dotterkugel dar, mit ziemlich ebener Basis. An einem Eie betrug der Durchmesser dieser Basis etwa 0.85 mm., während die Höhe des Segments 0.33 mm. mass bei einer Eiaxe von 0.95 mm. und einem aequatoralen Durchmesser von 0.92 mm. An der Peripherie eines Meridians erstreckt sich die Oberfläche dieses Keimes etwa über 130°.

Das Innere des Nahrungsdotters wird entweder von einer grössern oder ein Paar kleinern Lakunen eingenommen, deren Inhalt eine homogene, von feinen Körnchen durchsetzte Substanz bildet, die beträchtlich durchsichtiger ist, als die Substanz des Keimes. Aus diesen Lakunen, respective der einen grössern, die dann als Latebra bezeichnet werden mag, findet offenbar Stoffbewegung gegen den Keim statt, denn entweder setzt sich diese Latebra in einem kanalartigen Halse bis an die Basis des Keimes fort, oder man sieht die Substanz in feinen Zügen gegen den Keim ausstrahlen, die sich als helle Linien ausprägen. VAN BAMBECKE [2]) beschreibt und zeichnet solche gegen den Keim konvergirende Züge beim Ei der Schleie, und ist geneigt, sie als Nahrung greifende Pseudopodien des Keimes aufzufassen. Eine solche Auffassung erscheint mir zwar nicht unstatthaft, ich habe aber auch an Eiern mit völlig klarem Nahrungsdotter, wie bei Esox, Gasterosteus, Spinachia, Platessa vulgaris keine genügenden Anhaltspunkte gewinnen können, um ein derartiges, beträchtlich über den Umfang hinaus erfolgendes, aktives Ausstrahlen der Substanz des Keimes zu statuiren. Indessen, der Grad und die Weise der Contractilität und Mobilität des Keimes ist je nach der Art sehr verschieden. Allgemeiner sind jedenfalls die Anzeichen dafür, dass überhaupt aus dem Innern des Nahrungsdotter gegen die Basis des Keimes hin Stoffbewegung stattfinde. Wo der Nahrungsdotter klar und homogen ist, kann man die Bahn dieser Bewegung häufig an einem Strange äusserst fein vertheilten Fettes — poussière graisseuse, ein treffender Ausdruck VAN BAMBECKE's — erkennen, wo, wie bei'm Hering, der Dotter aus Kugeln und Körnern besteht, an den aus den Lakunen aufstrebenden Zügen mehr homogener, mit zerstäubtem Fett durchsetzter

[1]) Beiträge zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des Thier-Eies. Leipzig 1875.
[2]) CH. VAN BAMBECKE. l. c. pag. 2, Tafel 1, Fig. 2.

Substanz. Diese Erscheinungen unterliegen, bei ihrer Constanz im Allgemeinen, doch mannigfachem Wechsel im Einzelnen und in zeitlicher Aufeinanderfolge. An ein und demselben Eie kann eine centrale Latebra sich binnen einer Viertelstunde um ein Merkliches verkleinern oder vergrössern, in zwei kleinere sich zerlegen, die auseinanderrücken, um in der nächsten halben Stunde sich wieder zu vereinen, es kann in kurzer Zeit Annäherung an den Keim, dann wieder Entfernung erfolgen etc. Am merklichsten sind solche Wechsel während der ersten Phasen der Furchung, bis zur Zerlegung des Keimes in 8—16 Segmente.

Es findet sich also im Innern ein Schmelzungsheerd der Dotterkugel, mit welchem der Keim in wechselndem Connex steht und aus welchem er ohne Zweifel nicht nur während seiner Concentration, sondern auch während der Furchung Material aufnimmt.

Wie nun gleich anfänglich beim ersten Erscheinen des Bildungsdotters als oberflächlicher Schicht sich konstatiren liess, dass in die Zusammensetzung desselben einmal die in den Vakuolen des Nahrungsdotters auftretende hyaline Substanz und dann ungelöste, diskrete Partikel der Dotterkugeln eingingen, die dann weiterhin in immer feinere Fragmente zerlegt wurden, so verhält es sich auch jetzt im letzten Stadium der Bildung des Keimes, es tritt aus den centralen Höhlungen die homogene Masse an die Basis desselben heran, aber es werden auch fortlaufend noch Dotterstücke aufgenommen. Die an der Basis des Keimes befindliche Schicht hat daher eine von der übrigen Keimmasse etwas abweichende Beschaffenheit, ist im Allgemeinen klarer und von grössern Dotterpartikeln durchsetzt, während die übrige Masse durch äusserst dicht vertheilte feine Granula sehr undurchscheinend sich darstellt. Es entspricht jene Schicht der nach W. HIS [1]) Angabe unter den Keim sich fortsetzenden Rindenschicht, die beim Lachsei durch die darin enthaltenen gefärbten Tropfen und ungefärbten Kugeln ausgezeichnet ist.

Von dem Phänomen des Furchungsprocesses ist es Herrn Dr. BENECKE gelungen, charakteristische und scharfe Photographien zu erlangen, die in der Fig. 11—23 wiedergegeben sind und an die ich mich in der Darstellung der einzelnen Phasen zu halten vermag.

Etwa $1^1/_2$ bis 2 Stunden nach der Befruchtung wird das Erscheinen der ersten Furche, Hauptfurche, durch eine kurze lineäre Depression auf dem Scheitel des Keimes eingeleitet. Die Ränder der Depression erheben sich gleichzeitig deutlich über die annähernd sphärische Oberfläche des Keimes, im ersten Augenblick als knopfförmige Hügel erscheinend, dann, mit der Verlängerung der Furche, als rundliche Wülste sich streckend. Die Figuren zeigen diese Erhebungen im optischen Querschnitt. Dieser Erscheinung auf der Oberfläche des Keimes korrespondirt eine andere an der Basis. Es hat den Anschein, als sollte auch von unten her der Process der Theilung eingeleitet werden, denn es erhebt sich die Mitte der Basalfläche des Keimes, der oberflächlichen Furche entgegen (Fig. 11 und 12) und ein Keil der Dottermasse drängt dem entsprechend aufwärts. Allein dieses Phänomen hat keinen weitern Fortgang, die aufstrebende Dottermasse sinkt wieder zurück, während die oberflächliche Furche tiefer einschneidet, die Basis des Keimes wird somit wieder eben, ja selbst etwas gewölbt gegen den Dotter (Siehe die Fig. 13 und 14).

Verfolgt man stetig das Fortschreiten der ersten Furche, so glaubt man zunächst, es sollten nur oberflächliche Theilstücke des Keimes abgeschnürt werden, die Furche dringt nicht als enger Spalt stetig in die Tiefe, sondern weitet sich am Grunde aus, als ob sie verdoppelt werden und beiderseits seitlich ausweichen sollte (Fig. 12). Die Substanz am Grunde der Furche erhebt sich in diesem Stadium kegelförmig. Das Bild in Fig. 12 erinnert an dasjenige des Hydraeies, das KLEINENBERG [2]) in Fig. 3 Taf. IV im Umriss zeichnet.

Aber niemals sah ich eine solche Abschnürung oberflächlicher Segmente sich vollziehn, vielmehr sinkt der Kegel am Grunde wieder zurück und der einfache Spalt dringt in die Tiefe, aber nicht ganz bis zum Dotter vor, sondern nur bis zu der erwähnten, klarern und von stärkern Dotterpartikeln durchsetzten Basalschicht des Keimes, die in Fig. 15 zwischen Keim und Dotter sichtbar, durch die konvexe Linie gegen letztere abgegrenzt ist.

Dem Einschneiden der ersten Furche geht eine Verdünnung der Rindenschicht am entgegengesetzten Pol parallel, man kann in diesem Momente die Schicht nicht nachweisen, sie scheint verschwunden. Erst wenn die Furche durchschneidend jene Grenze erreicht, die oben bezeichnet wurde und eine Pause in dem Vorgange eintritt, erfolgt ein Rückströmen der Rindenschicht, sie wird am Gegenpol wieder sichtbar, ja kann selbst momentan in ziemlicher Mächtigkeit dort erscheinen. (Fig. 15, 16).

Diese Vorgänge sind dann ferner von einer Gestaltveränderung des Eies begleitet. Aus der annähernd kugligen Form, die dasselbe besass, geht es kurz vor dem Auftreten der Furche in eine mehr längliche über, indem die Eiaxe sich auf Kosten des aequatorialen Durchmessers verlängert. Diese Verlängerung hält in den Momenten, die die Fig. 11, 12, 13 illustriren, an, nimmt ab mit der vorschreitenden Vertiefung der Furche und ist in der Fig. 15 wieder verschwunden.

[1]) W. His l. c. Untersuchungen über das Ei und die Eientwicklung etc. pag. 6, 7. Taf. I. Fig. 1.

[2]) Hydra. Eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig 1872.

Die nächste Phase des Vorganges ist nicht das Auftreten einer zweiten meridionalen Furche senkrecht zur ersten, sondern die Abschnürung der beiden Furchungskugeln an ihrer Basis, also das Erscheinen einer aequatorialen Furche, die den Keim von der Rindenschicht sondert. Schon in dem Momente, den die Fig. 15 zeigt, leitet sich dieser Vorgang der Abschnürung ein, wie sich aus einem Vergleich mit der Fig. 14 ergiebt. Allein die vorliegenden Photographien geben nicht alle einzelnen Momente wieder, auf die es bei der Darlegung des Vorganges ankommt. Da mit Sonnenlicht gearbeitet wird, passirt es gar zu oft, dass gerade die Aufnahme der wünschenswerthesten Bilder unterbleiben muss. Ich füge daher zur Illustrirung der Abschnürung des durch die erste Furche halbirten Keimes die Fig. 37 der Taf. IV. aus meinen Handzeichnungen hinzu. Gegen diese aequatoriale Furche zieht sich die Rindenschicht in einen Wulst zusammen, der sich während des Einschneidens der Furche faltig einkerbt, wie man es stets auch an den einzelnen Furchungskugeln des Keimes mehr oder weniger ausgeprägt sieht. Indem die Aequatorialfurche sich mit der ersten Meridionalfurche verbindet, sondert sie sich in zwei die Basen beider Hälften des Keimes umkreisende Einschnürungen; diese beiden Furchungskugeln runden sich dabei ab und weichen mit ihren Scheiteln merklich auseinander. Bisweilen, wenn der Process sich sehr energisch vollzieht — und bei einer grössern Zahl von Eiern wird man stets derartige graduelle Unterschiede wahrnehmen, — rücken sie auch an den Basen ein wenig von einander ab. — Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die beiden Theilstücke (Furchungskugeln) der als »Keim« bezeichneten Hauptportion des Protoplasma sich von der der Masse nach geringern, als Rindenprotoplasma bezeichneten Portion eben so vollständig abschnüren, als sie beide von einander sich gesondert haben.

Nachdem diese Abschnürung vollzogen ist, breiten beide Kugeln sich an den Basen wieder mehr aus und legen sich auch in der meridionalen Ebene, in welcher sie kurz vorher sich von einander geschieden, wieder zusammen, natürlich, ohne zu verschmelzen, die Grenze bleibt immer sichtbar. (Fig. 17).

So also wird der Keim erst isolirt. An demselben läuft dann der Furchungsprocess weiterhin in bekannter Weise ab. Die zweite von dem Keime nunmehr gesonderte, den Nahrungsdotter als Rindenschicht umkleidende Portion des Protoplasma verharrt zunächst passiv, man beobachtet nur, wie auch schon vorher, eine Art von Fluktuation an derselben, indem die Masse bald mehr gegen die Basis des Keimes sich hinzieht, bald zum Gegenpol hin zurückweicht.

Letzteres sieht man gleich in der nächsten Phase, beim Auftreten der zweiten Meridionalfurche am Keime, die die Richtung der ersten kreuzt, ungefähr eine halbe Stunde nach dem Beginn des Furchungsvorganges überhaupt.

Es leitet sich dieser Vorgang damit ein, dass die beiden Furchungskugeln des Stadiums der Fig. 17, die nach ihrer Aneinanderlagerung etwas zusammengesunken waren, sich steil aufrichten und fast konisch erheben (Fig. 38), wobei die Trennung zwischen beiden wieder ausgeprägter hervortritt, als es kurz vorher der Fall war. Die Kreuzfurche erscheint dann ziemlich gleichzeitig an beiden Kuppen, selten an der einen merklich früher, als an der andern. Während dieselbe durchschneidet, sinken die vier Theilstücke wiederum nieder, ja es kann dabei der gesammte Keim ein wenig in den Dotter eingesenkt werden. Die Fig. 18 zeigt die Kreuzfurche gegen Ende des Vorganges, aber bei einer Ansicht zum Theil von oben her, das Einsinken erscheint daher stärker, als es sich in der direkten Seitenansicht ergiebt.

Kaum ist durch die Kreuzfurche die Viertheilung des Keimes erfolgt, so flachen sich die vier Furchungskugeln wieder ab und legen sich aneinander, wie es mit den beiden ersten der Fall war. Fig. 19 giebt dieses Stadium wieder, die beiden hintern der vier Furchungskugeln sind anscheinend wiederum verschmolzen; indessen ist die Trennungsebene doch wahrnehmbar.

Während sich im Moment der konischen Erhebung des Keimes kurz vor dem Erscheinen der Kreuzfurche die Rindenschicht am Gegenpol in einiger Mächtigkeit angesammelt zeigte (Fig 38, Tafel IV.), nimmt dieselbe an dieser Stelle während der sich vollziehenden Viertheilung wieder allmälig ab (Fig. 18, 19) und ich habe überhaupt nach diesem Momente die Rindenschicht in ähnlicher Stärke am Gegenpol kaum wieder getroffen, man findet vielmehr dieselbe späterhin in wahrnehmbarer Mächtigkeit nur am Rande des sich furchenden Keimes.

Es erscheint auffallend, dass in den einander entsprechenden Momenten, kurz vor dem Auftreten der ersten und der zweiten Meridianfurche, die Rindenschicht sich nicht übereinstimmend verhält, im erstern Falle erscheint sie ganz gegen den Keim hingezogen, im letztern mehr am Gegenpol concentrirt. Indessen, es ist zu berücksichtigen, dass zwischen diesen beiden Momenten der Vorgang der Trennung des Keimes von der Rindenschicht durch die Aequatorialfurche liegt. Eine Spannung der Oberfläche des Keimes muss in ersterm Falle wegen der Continuität von Keim und Rindenschicht sich auf diese als Zug in tangentialer Richtung unmittelbar fortpflanzen und eine Substanzbewegung vom Gegenpol zum Keime hin zur Folge haben. Im zweiten Falle, nachdem die Continuität aufgehoben, wird eine unmittelbare Fortsetzung des supponirten Zuges auf die Rindenschicht nicht mehr erfolgen.

Ueber den weitern Verlauf der Furchung kann ich nur Bekanntes wiederholen. Die beiden folgenden Furchen treten parallel der zweiten Meridianfurche (Kreuzfurche) auf und zerlegen den Keim in 8 annähernd

gleiche Theilstücke. Weiterhin hört die Regelmässigkeit in Anlage und Richtung der Furchen auf, es giebt keine umfassenden Furchen mehr, sondern die einzelnen Stücke zerlegen sich weiter in nicht mehr coïncidirender Richtung der Theilungsebenen und in unregelmässigem Tempo, so dass bald grössere und kleinere Theilstücke nebeneinander sich finden (Fig. 20). Dabei breitet sich der Keim aus, erscheint von oben gesehen länglich elliptisch; die längere Axe desselben entspricht der Richtung der ersten Meridianfurche (Hauptfurche). Erst gegen das Ende des Processes, um die 11te bis 12te Stunde nach der Befruchtung, gewinnt Alles wieder ein regelmässigeres Aussehn, die Furchungskugeln erlangen gleiche Grösse und der ganze Complex nähert sich wieder der Form eines Kugelsegments (Fig. 22 und 23). Um die 15te und 16te Stunde ist die Furchung abgelaufen und das Ei hat sich in seiner ganzen Configuration der Form und dem Aussehn wiederum genähert, die es vor Beginn der Furchung bei concentrirtem Keime gezeigt hatte (Fig. 23). Die Zellen (Furchungskugeln) des Keimes haben zuletzt einen Durchmesser von 0.016—0.015 mm. Die beiden Stadien kurz vor dem Beginn der Furchung und nach dem Ablauf derselben können bei flüchtiger Betrachtung der Eier leicht verwechselt werden (vergl. Fig. 10 und 23), denn die ohne Zweifel während des Furchungsprocesses eingetretene Vergrösserung des Keimes springt nicht sehr in die Augen. Auffallender als dieses Verhältniss ist eine Aenderung der Gesammtform, es hat sich unterdessen das Ei noch etwas mehr von der Kugelgestalt entfernt, und zwar sich in der Richtung der Eiaxe verlängert.

Das Wachsthum des Keimes während der Furchung anlangend, hat HIS für das Lachsei interessante Daten veröffentlicht, die im Verlauf dieses Vorganges eine ungefähre Verdoppelung des Volum's annehmen lassen.[1]) Dieses Maass der Vergrösserung wäre für das Heringsei wohl zu hoch gegriffen, wie sich aus Folgendem ergiebt. Vernachlässigt man hier die Abweichung von der Kugelgestalt und nimmt man sowohl im Stadium der Fig. 10, als in dem der Fig. 23 den Keim als Kugelsegment, da derselbe in beiden Fällen eine ziemlich ebene Basis hat, so beträgt der grösste Bogen des Keimes im erstern Falle circa 130°, im letztern circa 150°. Die Messung habe ich an mehreren Eiern mittelst eines drehbaren graduirten Objekttisches ausgeführt und gebe diese Werthe als mittlere. Nachträgliche Messung des Bogens an den Photographien stimmte ziemlich damit überein. Dieses zu Grunde gelegt, berechnet sich im erstern Falle das Volumen des Kugelsegmentes auf 0.202 des Volums der ganzen Kugel, im zweiten Falle auf 0.310. Demnach also verhielte sich das Volum des ungefurchten Keimes zu dem des durchgefurchten wie 2 : 3, unter der Voraussetzung, dass das Volum der gesammten Kugel (Keim + Nahrungsdotter) dasselbe bleibe. Aber diese Voraussetzung trifft nicht zu, man findet bei einer Verlängerung der Eiaxe keine entsprechende Ahnahme des aequatorialen Durchmessers. Ich will ein Paar Beispiele hierfür anführen:

	Vor der Furchung.	Nach der Furchung.
1. Die Eiaxe	0.95 mm.	1.07 mm.
Der aequatoriale Durchmesser	0.92 »	0.92 »
2. Die Eiaxe	0.91 mm.	0.99 mm.
Der aequatoriale Durchmesser	0.90 »	0.87 »

Also das Volumen des Gesammtkörpers nimmt zu.

Hierbei sind die vorliegenden Photographien nicht massgebend, denn die Fig. 10 und 23 stammen nicht von demselben Eie und es ist ferner nicht volle Gewähr dafür vorhanden, dass bei der Aufnahme genau dieselbe Vergrösserung eingehalten worden ist.

Darnach müsste also das erste Ergebniss korrigirt werden zu Gunsten eines stärkern Wachsthums des Keimes, als wie es durch das Verhältniss von 2 und 3 ausgedrückt wird. Aber andererseits wird ein Fehler begangen, der den erstern bis zu einem gewissen, unbestimmbaren Maasse compensiren dürfte, wenn in beiden Fällen der grösste Bogen des Keimes als Kreisbogen des als Kugel aufgefassten Gesammtkörpers genommen wird. Es ändert sich nehmlich der Radius des Kugelsegmentes, im erstern Falle annähernd mit dem der Dottermasse zusammenfallend, ist er im zweiten Falle entschieden kleiner. Ich habe nicht den Versuch unternommen, diese beiden Fehler in Rechnung zu bringen, es wäre wohl verlorene Mühe. Ein beträchtliches Wachsthum des Keimes während der 10—14 Stunden, die der Furchungsprocess währt, steht ausser Zweifel. — Die relative Grösse des Keimes, d. h. das Verhältniss seines Volums zu der des Nahrungsdotters ist bekanntlich bei verschiedenen Fischen sehr verschieden. Nach meinen Erfahrungen steht diese, ursprüngliche, relative Grösse des Keimes im umgekehrten Verhältnisse zum Masse des Wachsthums, während der Furchung; relativ kleine Keime wachsen stärker.

Nach dem bisher Mitgetheilten furcht sich das Heringsei nach anderem Modus, als das Ei der Salmoniden speciell das des Lachses und der Forellen. Zwei gewiegte Beobachter OELBACHER[2]) und HIS[3]) schildern den

---

[1]) Untersuchung über die Entwicklung von Knochenfischen etc., Zeitschrift für Anatomie. Band I., pag. 5—6.

[2]) OELBACHER l. c. pag. 25.

[3]) HIS l. c. pag. 7. Fig. 1 und 2.

Vorgang am Eie dieser Fische als mit der Furchungsweise des Keimes am Vogeleie übereinstimmend. Das besondere dieses Vorganges besteht darin, dass successive von der Oberfläche gegen die Basis hin sich die Segmente gewissermassen schichtweise abschnüren, derart, dass während eine oberflächliche Lage des Keimes bereits in Segmente zerlegt ist, eine basale Schicht noch ungetheilt sich zeigt, die erst nachträglich der Segmentirung unterliegt. Die ersten Furchen schneiden also nicht durch die ganze Mächtigkeit der Schicht hindurch, die überhaupt der Furchung unterliegt, sondern dringen beim Lachs nach den Zeichnungen von HIS[1]) nicht einmal bis zur halben Dicke vor.

Anders beim Hering. Gleich die erste Meridianfurche, die ich mit HIS als Hauptfurche bezeichne, dringt bis zu dem Niveau vor, das der Aequatorialfurche entspricht, die den Keim an seiner Basis begrenzt, derselbe zerlegt sich also in seiner Totalität gleich anfänglich in zwei gleiche Segmente. Der prägnante Unterschied beider Weisen springt in die Augen.

Ich finde nun in der übrigen Literatur nicht genügende Anhaltspunkte, um zu entscheiden, ob die Eier der andern Fische, deren Entwicklung beobachtet worden ist, dem einen oder andern Typus folgen. Nur OWSJANNIKOW[2]) sagt es ausdrücklich, dass bei Coregonus lavaretus es sich nicht so verhalte, wie OELBACHER es für die Forelle angegeben, sondern, »dass die Furchung in der ganzen Ausdehnung (des Keimes) gleichen Schritt halte.«

Allein diese Aussage verliert dadurch an Bedeutung, dass er dasselbe auch von dem Ei des Lachses behauptet und hierfür lege ich auf HIS' Darstellung das entscheidende Gewicht, die ausserdem mit den Angaben und Zeichnungen von OELBACHER harmonirt.

Ich berühre noch einige besondere Verhältnisse, die auf den Vorgang der Furchung Bezug haben.

Zunächst die Kerne. Mit einer einzigen Ausnahme ist bisher an dem Keim der Fischeier der erste Kern nicht gefunden worden. Und so liegt es auch hier; weder mit Essigsäure in verschiedenen Concentrationen noch mit verdünnter Salzsäure, noch mit Färbemitteln, noch durch Klärung mittelst Kreosot, ist es mir gelungen, eine irgend bestimmtere begrenzte centrale Portion in dem Keime nachzuweisen, dasselbe war der Fall bei den ersten Furchungssegmenten überhaupt. Erst bei 16 Segmenten sieht man in denselben eine klare Mitte, die von der körnchenreichern Umgebung durch im Kreise gestellte Körnchen einigermassen sich abgrenzt. (KERNHOF der neuern Autoren). Bestimmte, sphärische hyaline Kerne werden aber erst viel später, bei mehr als 60 Segmenten wahrnehmbar. HIS[3]) sah beim Lachsei die Kerne zuerst vom zweiten Tage ab. — Am sorgfältigsten und erfolgreichsten hat OELBACHER diese verborgenen Bildungen an Schnitten durch die erhärteten Keime von Forelleneiern studirt[4]). Er fand in den ersten Stadien nicht einfache Kerne, sondern nur relativ kleine »Kernhäufchen«. Erst spät träten einfache Kerne auf, die vergleichsweise sehr gross seien. In einem vereinzelt gebliebenen Falle hat er auch an dem Keim vor der Furchung einen grossen einfachen Kern und in einem andern Falle ein excentrisch gelegenes Kernhäufchen getroffen, von dem er annimmt, dass dasselbe durch Zerklüftung aus einem ursprünglich einfachen Kerne hervorgegangen. Dass die Kernhäufchen sich der Furchung der Segmente entsprechend theilen, schliesst er aus mehreren seiner Präparate dieser Kernhäufchen. Analoges ist ja auch an den Eiern von Batrachiern getroffen worden, GÖTTE's Kernkeime. — OWSJÄNNIKOW spricht, sich dabei auf die Uebereinstimmung mit OELBACHER berufend, den beiden ersten Furchungskugeln von Coregonus lavaretus Kerne zu, die aber erst bei »Anwendung einiger Kunstgriffe« wahrnehmbar würden. Jedenfalls hat OELBACHER die Frage dahin entschieden, dass auch bei den Fischen der »ersten«, wie den folgenden Furchungskugeln Kerne zukommen, wenn auch die neuern wichtigen Arbeiten über Kern- und Zelltheilung seine Auffassung dieser Kernhäufchen nicht zu acceptiren gestatten. Es würde sich darnach bei den Kernhäufchen nicht um Theilungsproducte einfacher Kerne, wie er es annimmt, sondern um Vorstadien bei der Bildung derselben handeln, indem die zusammengehäuften kleinen Kerne zu einem grössern einfachen verschmelzen (Vergl. BÜTSCHLI. Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle etc. Frankfurt a. M. 1876 pag. 197 seqq.). Für alle weiter gehenden Fragen nach dem Modus der Theilung der Kerne bei der Furchung ist das Heringsei, wie überhaupt das Fischei ein sehr ungünstiges Objekt und ich vermag selbst für die spätern Stadien über die Struktur der Kerne in den wechselnden Phasen nichts auszusagen. Was die Zusammensetzung der Masse der Segmente betrifft, so gelingt es zunächst, d. h. bei dem ungetheilten Keime und den ersten Theilstücken gar nicht, ins Innere hinein zu blicken, die leicht gelblich tingirte Substanz ist durch dichte Vertheilung feiner Granula fast undurchsichtig, stärkere Körner erblickt man zwar auch darin, indessen lässt sich über die Vertheilung derselben nichts entscheiden. Bei mehr als 16 Segmenten werden die Verhältnisse klarer, man erkennt an jedem eine hellere Mitte und eine dichter granulirte äussere Zone; in dieser letztern liegen einzeln und nahe der Oberfläche die eben erwähnten Körner, die HIS am gefurchten Keim des Lachses gleichfalls gesehn hat und in der Fig. 2 Taf. I zeichnet.

[1]) HIS. ibidem.

[2]) Bulletin de l'Acad. de St. Petersbourg. Tme XIX. 1874. pag. 229.

[3]) HIS. l. c. pag. 11.

[4]) OELBACHER. l. c. pag. 37 seq.

Ganz dieselben Körner trifft man später auch in der Rindenschicht um die Zeit der Zellbildung in derselben, wovon weiter unten die Rede sein wird, auch dort lagern sie sich an den Grenzen der Zellen und markiren diese in praeciser Weise. Eine hyaline oder wenigstens minder granulirte Hautschicht hellern Protoplasma's, die so deutlich an den Segmenten des Lachseies von HIS gezeichnet und geschildert wird und die ich von den Eiern anderer Fische her ebenfalls kenne, sehe ich hier nicht, doch spricht Manches dafür, dass eine, wenn auch nicht optisch ausgeprägte, doch der Consistenz nach unterschiedene Rindenlage vorhanden ist. Das Phänomen, von dem HIS spricht (l. c. pag. 11), dass nach Verletzung der Oberfläche das innere Protoplasma pseudopodienartig hervorquillt, habe ich hier in gleicher Weise beobachtet. — Die bei der Theilung der Segmente sich abspielenden Vorgänge können, nach dem Vorausgeschickten, auch nur so weit beobachtet werden, als es sich um die Form und die Erscheinungen an der Oberfläche handelt. Die letztern verlaufen in übereinstimmender Weise am Anfange wie am Ende des Furchungsprocesses und lassen sich in folgender Ordnung feststellen: Zunächst erhebt oder streckt sich das zur Theilung sich anschickende Segment in der Richtung der spätern Theilungsebene, d. h. in Bezug auf das ganze Ei, in radiärer Richtung. Darauf erscheint, meist an dem Scheitel, seltener daneben, die erste Spur der Furche als kleine Grube, die bald in eine lineäre Depression mit etwas gewulsteten Rändern übergeht. Diese Furche dehnt sich über die Oberfläche aus und senkt sich in die Tiefe. Dabei tritt nun, senkrecht zum Verlauf der Furche, Faltung der Oberfläche auf, das bekannte Phänomen des Faltenkranzes, bisweilen in sehr ausgeprägter Weise, namentlich wenn der Process sich in etwas höherer als der gewöhnlichen Temperatur abspielt; man sieht dann derbe Wülste beiderseits von der Furche über die Oberfläche verlaufen. Diese Phase hat noch zweierlei Erscheinungen im Gefolge, einmal eine Verkürzung des sich furchenden Segments in der Richtung in der es sich vor dem Auftreten der Furche gestreckt hatte, d. h. in der Richtung eines Radius des Eies, unter Zunahme der Breite und zweitens, eine Ortsveränderung desselben in centripetaler Richtung, es senkt sich gegen den Dotter hin ein oder nähert sich wenigstens demselben. Dann ändern sich die Dinge plötzlich bevor noch die Theilung vollzogen ist: die beiden Theilstücke, die ganz niedergedrückt waren, erheben sich wieder, ich möchte den Ausdruck brauchen, bäumen sich gegen einander und strecken an den einander zugekehrten Spaltungsflächen stumpfe abgerundete Fortsätze aus, die eine zeitlang in wechselndem Spiel vorgeschoben und zurückgezogen werden. Während dessen schneidet die Furche bis auf den Grund durch und beide Segmente beginnen sich gleichmässig abzurunden, indem ihre Basen wieder das frühere Niveau einnehmen.

Ich verweise zur Veranschauligung der aufeinanderfolgenden Phasen des Vorganges auf die Darstellung der Fig 39. Ich habe da von einem Keime, der $5^1/_2$ Stunden nach der Befruchtung circa 24 Segmente aufwies, die Contouren, die ein der Beobachtung bequem vorliegendes Randsegment während der Furchung nach einander zeigte, mittelst des OBERHÄUSER'schen Zeichenprisma's wiedergegeben. Die Darstellung in A. zeigt die Streckung des Segmentes in radiärer Richtung, die dem Einschneiden der Furche vorausgeht. Die Darstellung in B. ist 15 Minuten später aufgenommen, zeigt die Furche im Einschneiden, die Wülste der Oberfläche, die konsekutive Abflachung des Segmentes, das Einzwängen desselben in den Dotter und, endlich, worauf ich besonderes Gewicht legen möchte, die Ansammlung der dem Dotter auflagernden Rindenschicht in starkem Wulste zunächst dem sich furchenden Segmente des Keimes. Ich bemerke ausdrücklich dazu, dass auf der entgegengesetzten Seite des Keimes, wo gleichzeitig eine Theilung nicht stattfand, jener Wulst nur in der geringen Mächtigkeit zu sehen war, wie es in A. und D. gezeichnet ist.

Fig. 39 C. ist abermals 15 Minuten später entworfen, die Furche ist im durchschneiden begriffen, beide Theilstücke richten sich wieder auf, sich dabei unter Bildung stumpfer Pseudopodien von einander abwendend, die noch ungetheilte Basis des Segmentes hebt sich wieder aus dem Dotter hervor, der Wulst der Rindenschicht verringert sich. Fig. 39 D., 25 Minuten darauf entworfen, zeigt den Abschluss, die Theilung ist vollzogen, es ist Ruhe eingetreten, die beiden neuen Segmente haben sich an ihrer Oberfläche abgerundet und ruhen mit ihren Basen dem Dotter auf, ohne in denselben sich einzusenken. Der gesammte Vorgang vollzog sich in der Zeit von knapp einer Stunde bei einer Zimmertemperatur von 9^0 C. die genau der Temperatur am Grunde der Laichstellen entsprach.

Zwei Erscheinungen in dieser Reihe von Phänomen erregen namentlich die Aufmerksamkeit, einmal der ich möchte sagen, plötzliche Wechsel, der sich zwischen den Phasen in B. und in C. vollzieht und zweitens, die Ortsveränderung, die das sich theilende Segment während der Theilung erfährt, als ob eine äussere Kraft hierbei betheiligt wäre, die von dem Punkte des Einschneidens der Furche aus etwa auf die Zelle drückte und dieselbe während der Spaltung zugleich dislocirte.

Die erstere Erscheinung anlangend, hat es durchaus den Anschein, als ob von Seiten einer Rindenlage (ich vermeide nur deshalb den Ausdruck Hautschicht, weil ich hier kein helleres, körnchenärmeres Protoplasma an der Oberfläche sehe —) ein, bis zu einem gewissen Punkte reichender, Widerstand der Theilung entgegengesetzt, dann aber überwunden würde, indem die Rindenlage am Grunde der Furche getrennt wird, berstet. Gesetzt, es verhielte sich so und die vorher stark gespannte oberflächliche Lage zöge sich nach der Trennung, vermöge ihrer Elasticität, zurück, so würde sich der Wechsel, der eintritt, nehmlich die Aufrichtung und das

Auseinanderweichen der beiden Theilstücke erklären; es wäre auch das wogende Spiel der Fortsätze an den neu entstandenen Theilflächen verständlich, da diese wohl erst allmälig mit einer entsprechenden Rindenlage sich bekleiden.

Was nun die zweite Erscheinung betrifft, die Dislocation des sich theilenden Segmentes während der Theilung, so denke ich natürlich nicht daran, dass eine äussere Kraft unabhängig von in der Zelle selbst gegebenen Ursachen die Verschiebung bewerkstellige. Wenn irgend etwas über die ursächlichen Momente bei der Zelltheilung feststeht, so ist es der Umstand, dass dabei centrale Kräfte an erster Stelle betheiligt sind. Ob durch die ausschliessliche Annahme zweier zu beiden Seiten der Theilungsebene gelegener Attractionscentren in physicalischem Sinne, deren Auftreten der Theilung vorausgeht, diese letztere ausreichend erklärt werden könne, lasse ich dahingestellt sein; es kann das mit Grund bezweifelt werden. Das Vorhandensein solcher Attractionscentren wird aber, meiner Ansicht nach, durch diese erwähnte Verschiebung der Zelle höchst wahrscheinlich gemacht. Es kommt hierbei in Betracht, dass in dem Momente der stärksten Einsenkung derselben in den Dotter zugleich die beträchtlichste Wulstung des Rindenprotoplasma in der nächsten Umgebung sich zeigt und dass mit der entgegengesetzten Bewegung in der nächsten Phase eine Abnahme jenes Walles parallel geht. Man darf daher wohl beide Erscheinungen in ursächlichen Zusammenhang bringen. Nimmt man nun an, dass die in der Zelle während der Theilung vorhandenen Attractionscentren über die Grenzen der Zelle hinaus auf das umgebende Protoplasma Anziehung ausüben und dadurch die Ansammlung des Rindenprotoplasma bedingt wird, so wird nothwendigerweise auch von dieser die Dotterkugel umspannenden Masse der die Attractionscentren enthaltende Theil mit derselben Kraft gegen den Dotter hin gezogen werden müssen und die Bewegung der in Theilung begriffenen Zelle des Keimes in centripetaler Richtung wäre damit erklärt. Mir scheint diese Deutung der Parallelerscheinungen die nächstliegende zu sein.

Gegenüber der neuerdings von BÜTSCHLI[1]) versuchten Erklärung des Vorganges der Zelltheilung muss ich bemerken, dass eine Consequenz seiner Aufstellung von den Thatsachen nicht gestützt wird. Nach seiner Ausführung würde dem Einschneiden der Furche eine Verlängerung der Zelle in der auf die Theilungsebene senkrechten Richtung vorauszugehn haben. Das ist nach meinen Erfahrungen thatsächlich nicht der Fall, die Verlängerung erfolgt vielmehr in der Richtung der Theilungsebene, die Kugel wird zum Ellipsoïd und die Furche tritt an dem Scheitel des Ellipsoïd's auf. Das zeigt sich am ganzen Ei (Fig. 11 und 12) und an jeder einzelnen Furchungskugel. Erst nachdem die Furche eingeschnitten hat, erfolgt die Streckung der Zelle senkrecht zur Theilungsebene. Meine Beobachtung harmonirt völlig mit KLEINENBERG's Mittheilung über die entsprechenden Vorgänge am Ei von Hydra[2]).

Ich habe noch mit wenigen Worten der sogenannten Furchungshöhle zu erwähnen.

Bereits früher habe ich mich dahin ausgesprochen, dass der Keim des Stichlingseies keine derartige Höhle enthält[3]), wie LEREBOULLET[4]) sie vom Hechtei abbildet und beschreibt.

Seitdem haben HIS beim Lachs, OELBACHER bei der Forelle und OWSJÄNNIKOW bei Coregonus lavaretus die Furchungshöhle nicht angetroffen. Aber neuerdings vertritt CH. VAN BAMBECKE[5]) wiederum das Vorhandensein einer solchen Höhle am Ei von Leuciscus rutilus und giebt eine Darstellung nach Durchschnitten in Zeichnungen, deren Treue ich nach allen übrigen Verhältnissen, die sich daran finden, durchaus anerkennen muss. Ich kann trotzdem nicht zugeben, dass die sogenannte Furchungshöhle im Fischkeime sich allgemein finde, an dem Objekte, von dem ich hier spreche, fehlt sie durchaus (cfr. Fig. 40). Ein Spaltraum, wie VAN BAMBECKE ihn zeichnet, müsste sich übrigens an dem immerhin durchscheinenden Keime am frischen Ei und bei durchfallendem Lichte verrathen, was nicht der Fall ist; sieht man doch jede Vakuole, die sich im Innern des Dotters beim Heringsei bildet, und dieser Dotter lässt jedenfalls weniger Licht passiren, als ein Keim in jenem Stadium. Wäre indessen auch die Höhle da, so hätte sie nicht die Bedeutung, eine Sonderung des Keimes in Schichten von bleibender Selbstständigkeit zu vermitteln.

IV. Die Zellbildung im Rindenprotoplasma.

Nachdem die Furchung des Keimes bereits weit vorgeschritten ist, etwa um die 10te Stunde nach der Befruchtung, beginnt in dem Rindenprotoplasma ein Zellbildungsprocess, der nach dem Modus der »freien Zellenbildung« verläuft und sich bis zu dem Zeitpunkte, an welchem die Umwachsung des Dotters durch den Keim ihren Anfang nimmt, d. h. bis etwa zur 16ten Stunde über den grössern Theil des

[1]) Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle etc. Frankfurt a. M. 1876. pag. 203.

[2]) KLEINENBERG l. c. pag. 48. Taf. IV. Fig. 2.

[3]) Arch. f. microsc. Anat. Bd. IV. p. 215.

[4]) Recherches d'Embryol. comparée sur le developpement du brochet, de la perche et de l'ecrevisse. Paris 1862. pag. 41, pl. I. 27.

[5]) BAMBECKE. l. c. pag. 16. Pl. III. Fig. 1 und 2.

Dotters erstreckt, den Aequator des Eies zum Gegenpol hin überschreitet. Man sieht um diese letzt erwähnte Zeit ein gleichmässiges Pflaster an einander schliessender Zellen den Dotter unmittelbar bedecken. Zunächst dem Rande des Keimes sind diese Zellen dicker, zum Theil auch in mehrfacher Lage über einander liegend, weiterhin zum Aequator werden dieselben ganz platt. Es umgiebt also ein Wall dieser Zellenschicht den Keim.

Dieser Vorgang erweckt nach mehreren Seiten hin ein lebhaftes Interesse und es ist erforderlich, genauer auf denselben einzugehen.

Bereits in einer ältern Arbeit über die Entwicklung der Knochenfische[1]) habe ich derselben Erscheinung vom Ei des Gasterosteus aculeatus und der Spinachia vulgaris erwähnt. Ich theilte dort mit, dass man in einem Zeitpunkte, wo der gefurchte Keimhügel eine annähernd glatte Oberfläche erhalten hat (durch Ausbildung der Deckschicht würde ich gegenwärtig sagen), auf der Oberfläche der Dotterkugel, rings um den Rand des Keimhügels, wasserklare runde Kerne auftreten sehe, die in gleichmässige Abstände von einander und in mehrere koncentrische Reihen sich ordnen. Die Stellung der Reihen ist eine derartige, dass für zwei benachbarte Reihen die Kerne regelmässig alterniren. Es wird zunächst die dem Rande des Keimhügels nächste Reihe sichtbar, dann successive die folgende. Mehr als fünf Reihen konnte ich nicht zählen, denn dann begann die Ausbreitung des Keimhügels und es wälzte sich die Masse seiner Zellen über diese Bildungen hinweg. Aber bevor diese Ueberlagerung erfolgte, vermochte ich noch zu konstatiren, dass zwischen den klaren Kernen Contouren auftraten, die polygonale Felder umgrenzten, deren Mittelpunkte die Kerne einnahmen, es entstand eine Lage eines regelmässigen, aus hexagonalen Zellen gebildeten Pflasterepithels. Diese Zellbildung um die Kerne erfolgt in derselben Reihenfolge, in der die Kerne auftraten. Die Zellcontouren sind fein, die Substanz der Zellen sehr zart granulirt. Von den Randzellen des Keimes unterscheiden sich diese Zellen durch Grösse und Aussehn deutlich.

Das Phänomen ist an den Eiern von Spinachia sehr schön zu sehn und ich habe es mehreren meiner Collegen in Kiel demonstriren können. Darnach hat mein Freund K. MOEBIUS dieselbe Erscheinung am Ei des Herings früher als ich gesehn, und neuerdings berichtet Herr E. VAN BENEDEN[2]), dass er an den klaren schwimmenden Fischeiern des Mittelmeeres, die HAECKEL[3]) beschrieben, den Vorgang durchaus in derselben Weise sich vollziehen sah, wie ich es an den Eiern der Gasterostei dargestellt habe. Ich kann noch hinzufügen, dass man am Hechtei das Auftreten dieser freien Kerne nicht minder deutlich wahrzunehmen vermag.

Nicht so günstig für die Beobachtung ist das Heringsei wegen der Beschaffenheit des Dotters, es fehlt der klare Hintergrund, der jede an der Oberfläche auftretende Bildung gut wahrnehmen lässt, man wird daher den ersten Anfang leicht übersehen. Aber zwei Umstände begünstigen hier wieder die Untersuchung: die mächtigere Lage des Rindenprotoplasma und die grössere Ausdehnung der Zellbildung auf der Oberfläche des Dotters bis zu dem Zeitpunkte der Ausbreitung des Keimes. Erstrecken sich diese Zellen erst bis zum Aequator, so fällt die von denselben bedeckte Zone sowohl bei schräge durchfallendem, als bei auffallendem Lichte sehr prägnant in die Augen. Namentlich bei letzterm Verfahren sieht man die betreffende Zone scharf abgesetzt gegen die noch unbedeckte Hälfte des Dotters.

Der Entstehung dieser Zellen geht eine Ansammlung des Rindenprotoplasma auf der dem Keimpol zugewandten Hälfte des Dotters voraus, und namentlich gegen den Rand des Keimes selbst verstärkt sich die Masse zu einer wallartig mächtigern Lage, die sich weiter unter die Basis des Keimes, wiederum verdünnt, fortsetzt. Von diesem Zeitpunkte an hört das Fluktuiren dieser Schicht überhaupt auf, dieselbe wird nunmehr auf der dem Gegenpol zugekehrten Dotterhälfte auf ein so dünnes Häutchen reducirt, dass der Nachweis derselben dort nicht mehr möglich ist.

In dem Walle des Rindenprotoplasma, dem Rande des Keimes zunächst, ist das Erscheinen der ersten Kerne minder deutlich als einige Zeit später näher zum Aequator hin. Im wesentlichen sieht man dasselbe, wie es oben von Spinachia geschildert ist: Ueber dem Grunde der stark lichtbrechenden Massen des Dotters erscheinen glashelle, kuglige, kleine Flecke in ziemlich gleichen Abständen von einander, aber allerdings nicht so regelmässig geordnet, wie bei den Gasterostei. Hat man die ersten erblickt und achtet nun kontinuirlich auf das Erscheinen der nächsten an den Stellen entsprechenden Abstandes, so gelingt es zu ermitteln, dass diese Portionen klaren Protoplasma's aus punktförmigen Anfängen hervorgehn und zu einer Grösse von 5—6 μ heranwachsen. Man sieht sie demnach in der Nähe des Keimes grösser, weiterhin kleiner; aber das Bild ändert sich bald; um diese klaren, kugligen Kerne, so darf ich dieselben nach ihrer Entstehung, wie nach ihren weitern Schicksalen nennen, gruppirt sich das Protoplasma in der Weise, dass zunächst jedem Kerne fein granulirte Masse anschiesst, weiterhin gröbere Granula sich darum ordnen; es bilden sich Zellen, deren Grenzen erst nur durch die gröberen Körnchen, darnach durch lineäre Contouren sich markiren; es tritt eine regelrechte Zellenmosaik auf. Kaum ist das letztere erfolgt, so beginnt auch bereits Theilung

[1]) Arch. f. microsc. Anat. Bd. 4. pag. 217.

[2]) Recherches sur les Dicyemides. Bruxelles 1876. pag. 46.

[3]) Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere. Biologische Studien. II. Heft. Jena 1877. pag. 95 seq.

dieser Zellen. Man sieht Kerne anscheinend verschwinden, darnach doppelte auftreten, die kleiner sind als der Mutterkern war, die Zellen selbst sich vermehren und verkleinern und nunmehr sind die kleinern Kerne in der Nähe des Keimes, die grössern gegen den Aequator hin gelagert. Darauf bezog sich meine vorige Bemerkung, dass das ursprüngliche Bild sich bald ändert. — Die Theilung der Zellen kann ich nur in ihrem Effekt konstatiren, die feinern Verhältnisse, die sich hierbei abspielen, dagegen nicht sehn. Ich will nur bemerken, dass ich bisquitförmige Einschnürung dieser Zellen nie erblickt habe.

Schwierig ist die Entscheidung, in wieviel Lagen die Zellen des Rindenprotoplasma's auftreten. In der dickern Partie, rings um den Keimrand und unterhalb desselben, sicher in doppelter Lage, vielleicht auch zu dreien, weiterhin erst einfach, indessen sah ich unter dieser einfachen Lage nicht selten noch Kerne entstehen, die vielleicht in die obere Lage hinaufrücken, möglicher Weise aber auch an der Ursprungsstätte verbleiben.

So entsteht also aus dem Rindenprotoplasma ein den Dotter unmittelbar bekleidendes, aus platten Zellen zusammengesetztes Blatt, das späterhin von den Elementen des Keimes überlagert wird. Aber die direkte Beobachtung an kleinern mehr oder weniger durchsichtigen Fischeiern belehrt uns zwar über die Entstehung und Lage dieses Blattes ausserhalb des Keimes, indessen nicht darüber, wie es sich damit zwischen Keim und Dotter verhält, ob sich unterhalb des gefurchten Keimes derselbe Process freier Zellbildung vollzieht. Hierüber können nur Durchschnitte befriedigend aufklären. Eines liess sich an dem intakten Eie des Herings allerdings vorher schon feststellen, dass nehmlich nicht die ganze Portion der an dem Keimpol angesammelten Substanz den Process der Furchung nach binärem Typus durchmacht, denn die Aequatorialfurche, die die beiden ersten Furchungskugeln an ihrer Basis abschnürt, verläuft etwas oberhalb des Nahrungsdotters und trennt den Keim im engern Sinne von jener bisherigen Basalschicht desselben, deren ich oben erwähnte und die bisweilen so deutlich abgegrenzt sich zeigt, dass es Dr. BENECKE einmal gelang, den Umriss derselben im Photogramme darzustellen (Fig. 15). Besonders deutlich erblickt man diese Schicht, wenn bei sehr energischem Verlauf der Furchung in höherer Temperatur die beiden ersten, und später die vier Furchungskugeln, sich für eine kurze Zeit fast sphärisch abrunden, dann liegt dieselbe für wenige Augenblicke so gut wie unbedeckt da und man findet mithin eine den ganzen Dotter umschliessende Lage von Rindenprotoplasma.

RANSOM[1]) berichtet von Hechteiern, die unbefruchtet eine später eintretende und im Allgemeinen unregelmässig verlaufende Furchung aufweisen, dass schliesslich die ganze gefurchte Portion sich von dem Ei ablöse und nichts destoweniger sich der Dotter noch an der Ablösungsstelle von dem »iner-sac« bekleidet zeige. — Das ist in der That ein an den unbefruchteten Eiern dieses Fisches sehr häufig zu beobachtendes Phänomen. Diese Abschnürung kann den noch ungefurchten Keim betreffen oder stückweise erfolgen, nachdem vorher irreguläre Zerklüftung eingetreten war. Stets aber sieht man nach der Ablösung noch die von Fetttropfen durchsetzte Basalschicht des Keimes (disque huileux von LEREBOULLET) auf dem Dotter verbleiben. Die Lage von Rindenprotoplasma, aus welcher sich das in Rede stehende Blatt bildet, ist also auch unterhalb des Keimes vorhanden.

Schon bevor ich in meiner oben citirten Abhandlung die Aufmerksamkeit auf das Blatt gelenkt hatte, dessen Zellen nicht von den Elementen des gefurchten Keimes stammen, sondern frei an der Oberfläche des Dotters entstehn, hatte LEREBOULLET[2]) in seinen, zur Zeit ihres Erscheinens nicht genügend gewürdigten Arbeiten über die Entwicklung der Fische eine unterhalb des Keimes gelegene, an der Furchung sich nicht betheiligende Schicht beschrieben als membrane sousjacente, die sich beim Hecht durch den Einschluss gröberer Dotterpartikeln von der feingranulirten Substanz des Keimes unterscheide und für sich dargestellt werden könne, wenn man den durch angesäuertes Wasser in feste Constistenz versetzten Keim ablöse. Weiterhin heisst es von demselben Eie (l. c. pag. 44), diese Dotterkügelchen bildeten sich zu Zellen um, die als dünne Membran unter der aus den Furchungszellen gebildeten Keimhaut, gleichmässig mit dieser fortschreitend das Ei umwüchsen. —

Vom Ei des Barsches meldet derselbe[3]), dass, wenn man die kappenförmige Keimhaut (le sac blastodermique) nach vorausgegangener Coagulirung desselben durch Säuren ablöst und in Wasser umwendet, man an der konkaven Seite derselben ein dünnes, mit dem Blastoderm nicht zusammenhängendes Häutchen flottiren sehe, eben das aus der »membrane sousjacente« hervorgehende Blatt, das aus grossen blassen Zellen mit undeutlichen Contouren bestehe. Damit harmonirt auch, was er[4]) von dem Forellenei sagt. Die Membran sei homogen granulirt, die Mitte derselben sehr zart und durchsichtig, der Rand dagegen beträchtlich stärker und ausgezeichnet durch die Menge und Grösse der darin enthaltenen Tropfen flüssigen Fettes. Bei'm weitern Wachsthum schreite der Rand dieser Membran (membrane sousjacente ou feuillet muqueux) der Keimhaut immer voraus und zeige in seiner Zusammensetzung grosse granulirte Zellen, untermischt mit zahlreichen Fetttropfen.

[1]) RANSOM l. c. pag. 477.

[2]) Recherches d'embryolog. comparée etc. Mémoires de l'instit. imper. de France. t. XVII. 1862. pag. 479—480.

[3]) LEREBOULLET, l. c. pag. 504.

[4]) Annales sc. naturelles 4me serie Tme XVI. 1861. pag. 134.

Manches aus dieser Schilderung stimmte nicht mit dem Bilde, das sich an dem Eie von Spinachia und Gasterosteas aculeatus bot, und so zweifelte ich anfänglich, ob es sich wirklich hierbei um homologe Bildungen handelte, indessen ich gebe gegenwärtig VAN BAMBECKE Recht, wenn er diesen Zweifel als nicht begründet bezeichnet. Die Differenzen treffen nicht die Hauptsache, sondern können sich sehr wohl innerhalb der Abweichungen bewegen, die der Process bei verschiedenen Arten aufweist.

Sehr bedeutsame Aufschlüsse in dieser Sache verdankt man CH. VAN BAMBECKE und namentlich die ersten treuen Darstellungen der Schicht, die er couche intermédiaire nennt, im Bilde, nach Durchschnitten von Eiern zweier Cyprinoiden (Tinca vulgaris, Leuciscus rutilus).

An diesen Eiern ist offenbar das Rindenprotoplasma von geringerer Mächtigkeit, als bei'm Hering und befindet sich schon früher in wahrnehmbarer Dicke nur auf der dem Keimpol zugekehrten Hälfte des Dotters.

VAN BAMBECKE[1]) giebt Folgendes an: Die zwischen dem Keim und dem Dotter gelegene Schicht zeige eine dünne Mitte und einen verdickten Rand, der im Durchschnitt dreieckig erscheine, Rand und Mitte seien kontinuirlich. Wahrscheinlich entstehe aber die Mitte später, indem der dickere Rand, der zunächst allein vorhanden, sich unterhalb des Keimes ausbreitend, erst die Schicht vervollständige, denn in frühern Stadien sei es ihm nicht gelungen die mittlere Partie zwischen Keim und Dotter zu erblicken, sondern nur den Rand, später, nachdem das Blastoderm gebildet, (d. h. der Keim begonnen habe sich auszudehnen) werde auch die Mitte deutlich. Die Schicht unterscheide sich ihrer Beschaffenheit nach sowohl von dem Keim, wie von dem Dotter, es sei ein Protoplasma mit zahlreichen gröbern Körnchen, wie sie sich in den Zellen des Keimes nicht fänden, wohl aber in einigen Dotterblasen. Diese gröbern Körner befänden sich aber häufig doch nur in nächster Nähe des Dotters, während sie näher zum Keim und in dem dicken Rande spärlich wären.

Der Rand enthält nun, nach diesem genauen Beobachter, stets Kerne und das die Kerne umgebende Protoplasma grenze sich zu einzelnen Zellen ab. Dieselben ordnen sich nicht regelmässig, scheinen zahlreicher zu sein zunächst dem Dotter, die freien Kerne finden sich mehr im peripheren Theil des Randes, die Zellen erscheinen zunächst in der Nähe des Keimes. Aber Kerne wie Zellen unterscheiden sich von denen des gefurchten Keimes, die Kerne färben sich durch Carmin und Haematoxylin lebhafter, als die in den Zellen des Keimes. In der dünnern Mitte der Schicht findet man Kerne wie in dem dickern Rande. Später werden dort die Kerne zahlreicher und es scheint, als als ob die Zellen sich dort theilten.

Weiterhin wirft VAN BAMBECKE die Frage auf, woher die Schicht stamme, und erörtert verschiedene Möglichkeiten der Deutung ihres Ursprunges. Man könnte sie vom Keime abstammen lassen — eine Auffassung, die wenig Wahrscheinlichkeit für sich habe — oder man könnte annehmen, dass bei dem Erscheinen des ersten Eikerns sich das »Plasson« in zwei Partien sondere, in den sich furchenden Keim und in diese darunter gelegene Masse, die an der Furchung keinen Antheil nimmt, sondern in abweichender Weise Zellen entstehen lässt. Oder endlich, man könnte die Schicht von dem Rindenprotoplasma (manteau protoplasmique) herleiten, das nach Angabe mehrerer Embryologen an dem reifen Eie den Dotter umgebe. Jedenfalls sei nach dem Erscheinen der couche intermédiaire dieser Ueberzug der Dotterkugel verschwunden.

Die Kerne anlangend, so könnte man annehmen, dass diese in der couche intermédiaire »endogen« entstünden, es müsste aber auch die Annahme zugelassen werden, dass sie von dem gleichfalls »endogen« entstandenen ersten Eikerne abstammten (l. c. pag. 23, 24). Das erstere entspricht jedenfalls mehr der Auffassung des Autors. Eine bestimmte Entscheidung trifft derselbe nicht.

VAN BAMBECKE's Abbildungen der Durchschnitte erhärteter Eier bieten grosses Interesse dar. Es finden sich auf Tafel III. Meridiandurchschnitte durch Eier von Leuciscus rutilus nach Ablauf der Furchung und kurz vor der Ausbreitung des Keimes, dann nach Beginn der Umwachsung, bei halbwegs vorgeschrittener und bei vollendeter Umwachsung. Das früheste Stadium zeigt die feingranulirte couche intermédiaire unterhalb des Keimes, mit dünner Mitte und dickem, peripherischen Wulste, der den Rand des Keimes trägt. In dem Wulste finden sich Kerne, in der Mitte keine.

Nachdem die Umwachsung begonnen, ändert sich das Bild, die Mitte wird jetzt durch eine Lage abgeplatteter Zellen vertreten, die ein Spalt deutlich von der Unterfläche des nunmehr kappenförmigen Keimes trennt, in dem peripheren Wulste ist die Zellbildung noch im Rückstande. Dasselbe zeigen auch ältere Eier. Erst nach Vollendung der Umwachsung des Dotters durch den zur Keimhaut (Blastoderma) sich ausdehnenden Keim ist ein kontinuirliches, den Dotter unmittelbar umkleidendes, aus einfacher Zellenlage gebildetes Blatt aus der couche intermédiaire entstanden.

Ich schliese daraus, dass bei diesem Cyprinoiden sich der Vorgang nicht unwesentlich von dem bei den Stichlingen und Heringen unterscheidet, hier schreitet die Bildung des tiefen Blattes, so will ich dasselbe vorläufig nennen, am Beginn der Umwachsung des Dotters durch den Keim, dem Rande des letztern voraus, dort, bei Leuciscus rutilus steht dieselbe Bildung hinter der Ausdehnung des Keimes zurück, und der am Rande

[1]) CH. VAN BAMBECKE, l. c. pag. 20. seqq.

des Blattes befindliche Wall (bourrelet periphérique, VAN BAMBECKE), der das Material zur Zellenbildung koncentrirt, fortlaufend Kerne producirt und fortlaufend den Rand des Keimes resp. der Keimhaut trägt, gewänne dabei eine besondere Bedeutung.

Die Tafel I. in VAN BAMBECKE's Abhandlung enthält zwei Durchschnitte durch den Embryo und die unterliegenden Theile vom Ei der Schleie (Tinca vulgaris) nach vollständiger Umwachsung des Dotters, quer durch die Mitte des Embryo geführt. Die Embryonen sind etwas verschiedenen Alters, an beiden aber ist das — solide — Rückenmark bereits scharf umschrieben, sind Urwirbel gebildet, an dem jüngern 9, an dem ältern mehr als 20, ist die Chorda vorhanden. An dem jüngern aber ist das tiefe Blatt noch nicht aus einer kontinuirlichen Zellenlage gebildet, erst an dem ältern erscheint es in dieser Ausbildung; das würde nun abermals eine Differenz gegenüber einem nahe stehenden Fisch, dem eben erwähnten Leuciscus rutilus, bedingen, wo wenigstens unterhalb der centralen Partie des Keimes schon früh die Zellen wohl ausgebildet und an einander schliessend erscheinen. Eine sehr eindringliche Warnung, nicht vorschnell von dem Leibobjekte aus generalisirende Normen aufzustellen!

Ein Umstand erscheint an diesen Abbildungen, die den Stempel der Treue tragen, noch sehr beachtenswerth. Nachdem nehmlich das tiefe Blatt sich bereits zur geschlossenen Zellenlage ausgebildet hat, bleibt zwischen diesem und den aus dem gefurchten Keime hervorgehenden Bildungen, noch eine feingranulirte Lage, des Rindenprotoplasma übrig, an der zunächst keine Zellbildungen wahrnehmbar sind. (Taf. I., Fig. 15, 16, Taf. III., Fig. 8). Ich will später auseinandersetzen, welche Bedeutung ich dieser Lage vindiciren möchte.

Soviel über die werthvollen Aufschlüsse, die VAN BAMBECKE über die Natur und Entstehung der von ihm sogenannten couche itermédiaire bietet. Die übrigen hier zu besprechenden Arbeiten behandeln Eier von Salmoniden, des Lachses, der Forelle und des Coregonus lavaretus, relativ grosse Eier, die sich zu Durchschnitten besonders eignen, aber andererseits die Verhältnisse an der Oberfläche unter starken Vergrösserungen nicht zu verfolgen gestatten. Eines kann man aus den Mittheilungen und bildlichen Darstellungen sicher entnehmen, dass bei'm Lachs und der Forelle sich aus Zellen, die an der Oberfläche des Dotters entstehn, ein geschlossenes, tiefes Blatt nicht so früh bildet, als es bei'm Heringe und den Stichlingen der Fall ist. Am nächsten schliesst sich an die Darstellung VAN BAMBECKE's die von HIS[1]) und E. KLEIN an.

Aus denselben geht hervor, dass sich bei'm Lachsei an der Oberfläche der Rindenschicht, in nächster Umgebung des Keimes, eine trübe, körnig aussehende Zone entwickelt. Am Anfange des dritten Tages als dünne ringförmige Platte vorhanden, nimmt sie an Mächtigkeit zu und schiebt sich mit ihrem innern Rande auf kurze Strecken unter den Keim. Dieselbe erweitert sich nicht in nennenswerther Weise und wird daher demnächst von der auswachsenden Keimscheibe überlagert. — Das ist nichts anderes, als der bourrelet periphérique der couche intermédiaire nach VAN BAMBECKE.

HIS nennt die Platte Keimwall und vergleicht dieselbe mit dem von ihm gleichbenannten Gebilde am Hühnerei, was ich auch für ganz gerechtfertigt halte.

In diesem »Keimwall« der Rindenschicht lässt HIS Zellen entstehn, erst vereinzelt, dann in zunehmender Zahl, jede mit einem oder mehreren hellen Kernen (er zeichnet einfache oder doppelte Kerne) und einem schmalen, in kurze Zacken auslaufenden Protoplasmahofe. Die Zellen erscheinen zu einer Zeit, wo die Furchungskugeln noch sehr gross sind, das Volum des Keimwalles, geschweige denn der darin entstehenden Zellen, um das 200—400 fache übertreffen, letztere sind also nicht Theilprodukte des Keimes, stammen vielmehr von der Rinde und werden von HIS als parablastische Zellen bezeichnet. In irgend zusammenhängender Lage stellt derselbe sie nicht dar.

OELBACHER[2]) bildet entsprechende Zellen in gleicher Lagerung ab, leitet sie aber vom Keim her, lässt sie sich von der Unterfläche desselben lösen, auf den Boden der unter dem Keim gelegenen Keimhöhle fallen und sich dann in den Dotter eingraben. Zweifel bleiben ihm aber, ob sich diese Herkunft für alle diese Zellen behaupten lässt, denn einige finden sich auch ausser dem Bereich der Keimhöhle, ja selbst des Keimes oberflächlich in den Dotter gesenkt. Diese Zellen bleiben lange im Dotter, sagt er ferner, vergrössern sich und vermehren sich wahrscheinlich auch.

Dagegen findet sich E. KLEIN[3]) in voller Harmonie mit der Auffassung die VAN BAMBECKE und ich vertreten. Er unterscheidet den Keim, Archiblast, von dem Rindenprotoplasma, Parablast. Beide bilden ursprünglich ein Continuum. Nachdem der gefurchte Archiblast sich von dem Parablast gesondert, zeigt der letztere den Ringwall (prismatic annular mass). In diesem entstehn Kerne als Neuformationen aus kleinen Anfängen, später Zellen, wohl indem die Masse des Parablast sich um die Kerne zusammenballt. Erst nur als Ringscheibe vorhanden, schiebt sich die Masse des Parablast allmälig von dem Wall aus auch unter den Keim hin und bildet eine dünne Lage am Boden der schmalen Keimhöhle.

[1]) HIS, Zeitschrift für Anatomie, Bd. I., pag. 34. seqq.
[2]) OELBACHER, l. c. Cap. III. pag. 12.
[3]) Quarterly Journal of Microscop. Science, April 1876. pag. 113. On the early development of the common Trout.

OWSJÄNNIKOW[1]), in seiner kurzen Mittheilung über die ersten Entwicklungsvorgänge bei Coregonus lavaretus, schweigt ganz über eine Rindenschicht und einen »Keimwall« derselben, lässt den Dotter ringsum von einer aus platten Zellen konstruirten »Dotterhaut«, die er vom Follikelepithel herleitet, umschlossen sein und ausserdem im Dotter Zellen des »Nebenkeims« entstehn, die durch die »Dotterhaut« hindurch wandern, unter dem Keim sich ansammeln und an der Bildung der Keimblätter sich betheiligen.

Von dieser letzten Mittheilung abgesehn, finde ich in den übrigen nichts, was sich nicht zwanglos mit meinen Beobachtungen über die Bildung einer Zellenlage aus dem Rindenprotoplasma am Ei der Heringe und Stichlinge in Einklang bringen liesse; man darf nur nicht eine bis ins Einzelne gehende Uebereinstimmung an solchen im Wesentlichen homologen Vorgängen bei verschiedenen Eiern voraussetzen.

Es blieb noch festzustellen, was sich am frischen intakten Objekte nicht ermitteln lässt, wie es nehmlich bei diesen Eiern, an denen auf der Dotteroberfläche so schön die Bildung der Zellen sich verfolgen lässt, mit derselben Schicht unterhalb des Keimes sich verhält. Hierüber konnten nur Durchschnitte belehren.

Ich habe daher auch viel Mühe auf die Anfertigung von Schnitten durch Heringseier verwandt, kann aber nicht mehr als Frucht dieser Mühen aufweisen, als was die Abbildungen in Fig. 40 und 41 bringen. Namentlich gelingt es nicht, die dünne Zellenlamelle, die bei einem Eie, wie das in Fig. 41 dargestellte, bis über den Aequator sich erstreckt, in situ zu erhalten. Es ist daran namentlich der Umstand Schuld, dass der aus diskreten Partikeln bestehende Dotter nur selten und erst nach langer Einwirkung des Erhärtungsmittels zu einer kompacten Masse wird, dann aber ist das dünne Zellhäutchen stets schon zerbröckelt oder abgelöst oder wird während der Einbettung abgestossen. Es kommt hinzu, dass die, nach der Erhärtung 0.8—0.9 mm. messenden kleinen Kugeln nur unter der Loupe in bestimmter Begrenzung eingebettet werden können, die Procedur sich also überhaupt schon complicirter gestaltet, als es bei grössern Eiern statt zu finden braucht. Am besten eignet sich zur Erhärtung noch die REMAK'sche Flüssigkeit; als Einbettungsmasse brauchte ich Paraffin sowohl, wie das von STRICKER empfohlene Gemenge von Wachs und Oel. — Die Hauptsache indessen, auf die es ankommt, illustrirten die beiden Schnitte, die der Darstellung werth waren, ganz befriedigend und ich will, so weit nöthig, die Bilder erläutern. Der Schnitt in Fig. 40 stammt von einem Ei, 12 Stunden nach der Befruchtung, und zeigt bei circa 100facher Vergrösserung zwischen dem gleichmässig aus rundlichen Zellen zusammengesetzten Keim und dem Dotter eine deutlich von erstern unterschiedene Schicht, die central dünner ist, unterhalb des Keimrandes einen dicken Wall aufweist, den bourrelet periphérique oder annulaire von VAN BAMBECKE, Keimwall nach HIS. Inmitten des Dotters findet sich eine von klarer Substanz eingenommene Höhle, eine latebra, die gegen die unter dem Keim gelegene Schicht in einen Hals ausläuft, derart, dass die klare Inhaltsmasse dieses Raumes unmittelbar in die subgerminale Schicht übergeht, dabei aber die Beschaffenheit ändert, indem letztere nicht klar, sondern fein granulirt erscheint.

In dieser Schicht sind Kerne zu erblicken, deutlicher in dem Walle, aber auch durchweg in der ganzen Ausdehnung unterhalb des Keimes. Peripherisch, d. h. in dem dickern Ringwalle, hat sich das Protoplasma um diese Kerne in Zellen gesondert, centralwärts konnte ich Zellgrenzen noch nicht deutlich sehn. Die Zellen, soweit sie bereits zu unterscheiden, sind mit den anstossenden des Keimes nicht zu verwechseln, letztere sind scharf umgrenzt, gleichmässig abgerundet und stärker lichtbrechend, glänzend, die andern von unbestimmtern Formen, granulirt. Der ganze Zellencomplex des Keimes erscheint überhaupt als ein in sich geschlossenes Ganze, dessen oberflächliche Lage sich bereits durch Abplattung der Elemente als eine in Bildung begriffene Deckschicht präsentirt. Die Kerne in den Zellen des Keimes sind kleiner, als die der darunter gelegenen Schicht, die letztern stimmen durchaus mit denen überein, die man am frischen Ei auf der Oberfläche des Dotters am Keimrande erblickt.

Eines geht mit Sicherheit aus dem abgebildeten Schnitte und aus Bruchstücken anderer, die ich untersuchte, hervor, dass dem Walle der subgerminalen Schicht, der den Rand des Keimes trägt, eine besondere Bedeutung zukommt. Die unterhalb des gefurchten Keimes, innerhalb des Rindenprotoplasma vor sich gehende freie Zellenbildung nimmt in diesem Wall ihren Anfang und es erstreckt sich dann der Vorgang einmal peripherisch entlang der Oberfläche des Dotters und andererseits unter dem Keime hin. Ob dabei eine Verschiebung von Zellen die in dem Walle entstanden sind, zugleich erfolge, kann nur als Möglichkeit hingestellt werden. Es widerstreitet dieser Annahme, dass man sowohl unter dem Centrum des Keimes als an der Oberfläche des Dotters zuerst nur freie Kerne als Vorläufer erblickt.

Die folgende Figur giebt einen Schnitt aus einem Eie wieder, das der Entwicklungsstufe nach etwa durch die Fig. 24, Taf. II. repräsentirt wird. Die Ausbreitung des Keimes, oder die Umwachsung des Dotters durch denselben hat begonnen, der Entwicklungsdauer nach entspricht das Stadium etwa der 18ten Stunde nach der Befruchtung.

[1]) Bulletin de l'Acad. de St. Petersburg Tme XIX. 1874. 231—234.

Die Zellen des Keimes sind innerhalb der 6 Stunden, die zwischen den in beiden Figuren dargestellten Stadien liegen, bedeutend kleiner und zahlreicher geworden, eine einfache Lage von leicht abgeplatteten Zellen bildet eine wahrnehmbare Deckschicht an der konvexen Fläche, nicht aber an der konkaven.

Unterhalb des Keimes sieht man eine kontinuirliche Lage platter im Dickendurchschnitt spindelförmig erscheinender Zellen, unterhalb des Keimrandes wiederum den Wall, dessen schon im vorhergehenden Stadium vorhandene Zellen ihre Form geändert haben, gleichfalls platter geworden sind. Der Unterschied in Grösse und Gestalt zwischen diesen Zellen und denen des Keimes, ist sehr prägnant.

Es bedeckt also beim Heringsei, zu dem Zeitpunkte der beginnenden Ausdehnung des Keimes, ein kontinuirliches tiefes Blatt die obere, dem Keimpol zugekehrte Hälfte der Dotterkugel und besitzt einen unter dem Keimrande gelegenen und zum Theil demselben bei seiner Verschiebung vorausgehenden, aus einer Anhäufung von Zellen bestehenden Ringwall.

Der Unterschied zwischen den Verhältnissen an dem Eie des Herings und an dem von Leuciscus rutilus (v. BAMBECKE l. c. pl. III Fig. 4) besteht also nur darin, dass in letzterm Falle das tiefe Blatt mit dem Ringwalle abschliesst und weiterhin sich nur eine dünne Schicht von Rindenprotoplasma fortsetzt, während beim Hering die Zellen des Blattes um dieselbe Zeit schon peripherisch vom Ringwall sich bis zum Aequator erstrecken.

V. Rückblick auf die ersten Vorgänge.

Fasse ich die Erscheinungen, wie dieselben in dem Vorhergehenden dargelegt sind, in Kürze zusammen, so ergiebt sich folgender Gang der Entwicklung von der Concentration des Keimes an bis zum Beginn der Umwachsung des Dotters. Die Dotterkugel differenzirt sich nach der Imprägnation durch das Sperma in Nahrungs- und Bildungsdotter derart, dass ersterer von letzterm ringsum umschlossen wird. Der Bildungsdotter, das Protoplasma, vermehrt sich stetig unter Aufnahme theils hyaliner Substanz, theils körniger Partikel auf Kosten des Nahrungsdotters, verschiebt sich zunächst unter wechselnden Contraktionen hin und her an der Oberfläche und koncentrirt sich dann der Hauptmasse nach auf einer Seite zum Keim, während der Rest als Rindenprotoplasma in wahrnehmbarer Schicht die Oberfläche bekleidend mit dem Keim ein Continuum darstellt. Damit ist zugleich die Orientirung über die für die weitere Entwicklung in Betracht kommenden Regionen gegeben, der Keimpol, die Eiaxe und der Gegenpol sind bestimmt.

Jetzt macht sich eine empfindliche Lücke der Beobachtungen für das Verständniss der weitern Vorgänge geltend.

Wo und wie entsteht der erste Kern?

Dass Durchschnitte erhärteter Eier, auch bedeutend grösserer, als der hier besprochenen, nur sehr geringe Aussicht bieten, hierauf mit Bestimmtheit antworten zu können, lehren OELBACHER's dankenswerthe Bemühungen. Er hat es wahrscheinlich gemacht, dass man im Keime den ersten Kern erblicken kann, ob, was er gesehen, ein solcher gewesen, bleibt aber immerhin zweifelhaft, da er das eine Mal den anscheinenden Kern näher der Oberfläche des Keimes als der Basis desselben sah, (l. c. Cap. II. pag. 37). Das andere Mal das auf diesen Kern zu beziehende Kernhäufchen nahe der Basis erblickte (ibidem pag. 38).

Ich habe daher nach einem Objekte gesucht, dass geeignet wäre, die Entstehung des Kernes unmittelbar zu beobachten und habe ein solches in jüngster Zeit, nachdem das Obige bereits geschrieben war, in dem Hechtei gefunden. Dieses Ei ist zwar grösser, als wünschenswerth, es misst, nachdem es ins Wasser gelangt ist, 2.5—2.7 mm., aber die Klarheit des Dotters und die Durchsichtigkeit der Eihaut gestatten einen ungehinderten Durchblick. Hier kann man nun, 15—20 Minuten nach der Befruchtung, den ersten Kern des Keimes mit voller Deutlichkeit erblicken, wenn man das Ei mit der Micropyle nach unten richtet und von dem Gegenpol aus beobachtet, den Tubus so weit senkend, bis die an Fetttropfen reiche Basalschicht des Keimes, der disque huileux von LEREBUOLLET, vorliegt. Zwischen diesen Fetttropfen, also ganz an der Basis des Keimes erscheint der Kern als ein glashelles, homogenes Kügelchen, das anwachsend allmälig eine scharfe Umgrenzung erhält, die durchaus den Eindruck einer Kernmembran macht. Einen Kernkörper, überhaupt eine Differenzirung innerhalb des wachsenden Kernes, sehe ich durchaus nicht. Auffallend ist die tiefe Lage des Kernes innerhalb einer Schicht, die sich an der Furchung nicht betheiligt und bliebe derselbe da, so wäre es nicht zulässig, die Kerne der beiden ersten Furchungssegmente von diesem abzuleiten. In der That aber rückt der Kern mit der Vergrösserung des Keimes aus der fettreichen Schicht hinaus und weiter in den Keim hinein. Aber die Dickenzunahme der fein granulirten und somit undurchscheinenden Keimsubstanz und die Ortsveränderung des Kernes setzen dieser Beobachtung ihre Grenzen. Ich habe eben noch, wenn auch schon undeutlich, eine Theilung des Kernes konstatiren können und die erste Furche in der Ebene, die zwischen beiden neuen Kernen durchging, auftreten sehen. Weiter gelangte ich auf diesem Wege nicht. So lange ich die Contour des Kernes noch scharf sehen konnte, erreichte derselbe einen Durchmesser von 0.025 mm., die Höhe (Dicke) des Keimes betrug dabei 0.3 mm., doch schien der Kern noch weiter zu wachsen.

Damit ist die hervorgehobene Lücke in der Beobachtungsreihe zu einem Theile ausgefüllt und es liegt kein Bedenken vor, dies Resultat auf das Heringsei zu übertragen. Man wird auch hier annehmen dürfen, dass ein Kern in der Basalschicht des Keimes entsteht, mit dem Wachsthum des letztern aufwärts rückt, sich entsprechend der Ebene der darnach auftretenden Hauptfurche theilt und dass die aus der Theilung hervorgehenden neuen Kerne den beiden ersten Furchungskugeln angehören werden.

Es erfolgt dann die Bildung der ersten Furche, Hauptfurche, und dringt diese nicht ganz bis zum Dotter vor, sondern nur bis zu jener Basalschicht des Keimes, die der fettreichen Schicht, dem disque huileux des Hechteies entspricht, worin bei letzterm der erste Kern entsteht. Die zweite Furche, Aequatorialfurche, in der Ebene des Parallelkreises einschneidend, bis zu welcher die Hauptfurche sich einsenkt, trennt den durch letztere getheilten Keim vom Rindenprotoplasma.

Es giebt also eine Sonderung des vorher einheitlichen Bildungsdotters in zwei Portionen von weiterhin differentem Verhalten.

An der zweiten Portion, dem Rindenprotoplasma, sind 3 Regionen zu unterscheiden; 1. Die subgerminale Platte, die zwischen Keim und Dotter gelagert, ohne Zweifel während der Furchung des erstern, Nährmaterial aus dem Dotter empfängt und an den Keim überträgt. Dafür sprechen die Umstände, dass der Keim während der Furchung beträchtlich wächst und dass die Schmelzungsheerde im Innern des Dotters gegen diese Schicht hin sich erstrecken. 2. Der Ringwall unterhalb des Keimrandes, der einerseits mit der subgerminalen Platte, andererseits mit 3. der peripheren Region zusammenhängt.

Der bei dem Auftreten der Aequatorialfurche bereits halbirte Keim furcht sich dann weiter nach dem Typus binärer Zelltheilung unter vorausgehender Theilung der Kerne.

Nachdem die Zelltheilung durch Theilung im Bereich der Substanz des Keimes schon weit vorgeschritten ist, entstehn in der zweiten Portion des Protoplasma, dem Rindenprotoplasma, Zellen nach dem Typus freier Zellbildung, indem sich aus dem Protoplasma, in geringen Abständen, Kerne als Bildungscentren ausscheiden, um welche sich das umgebende Protoplasma koncentrirt. Der Vorgang beginnt im Ringwall und setzt sich von dort aus sowohl auf die subgerminale Platte, wie peripherisch fort. Die einmal entstandenen Zellen vermehren sich durch Theilung. So wird unterhalb des Keimes eine den Dotter unmittelbar bekleidende Zellenschicht gebildet, die erst als Ringscheibe besteht, dann unter Ergänzung der Mitte und Vorschieben des Randes Kappenform annimmt.

Wenn auch in den Einzelheiten dieser Processe Differenzen bei verschiedenen Fischen obwalten, so besteht im Wesentlichen doch Uebereinstimmung bei sämmtlichen Arten, die bisher untersucht worden sind.

Freie Zellbildung und Zelltheilung kombiniren sich also bei Herstellung des Materials für die Embryonal-Anlagen und zwar in beiden gesonderten Portionen des Protoplasma. Der Process beginnt hier wie dort mit der Kernbildung; im Keime entsteht ein Kern, im Rindenprotoplasma bilden sich zahlreiche neben einander. Der erste Kern bedingt noch keine Scheidung, es lässt sich nicht einmal sagen, dass er dem Keim angehört, denn, nach dem Hechtei zu urtheilen, entsteht derselbe in einer Tiefe, bis zu welcher die Furchung sich nicht erstreckt, aber er rückt aufwärts, theilt sich und nun erst sondert sich beim Ei des Herings die zunächst durch Theilung Zellen bildende Keimmasse von dem Reste.

Es ist sehr wohl möglich, dass an Eiern, bei denen die Furchung des Keimes in anderer Weise verläuft und nicht gleich durch die beiden ersten Furchen die gesammte, als Keim im engern Sinne bezeichnete, Masse umfasst wird, sich die Grenzen beider Portionen verwischen. Bei einer allmälig vom Scheitel des Keimes gegen die Basis vorschreitenden Furchung, wie beim Ei des Lachses und der Forelle, ist es zulässig anzunehmen, dass die Kerne der in den tiefern Schichten sich abschnürenden Segmente nicht Theilstücke der Kerne oberflächlich gelegener Segmente sind, sondern frei entstandene seien. Wenn dann um die Zeit, wo die freie Zellbildung im Rindenprotoplasma beginnt, sich etwa die hier entstehenden Zellen, weder durch Grösse noch Aussehn von den tiefen Zellen des Keimes unterscheiden — mir ist zwar ein solcher Fall nicht bekannt, indessen ich kann denselben auch nicht ausschliessen — dann läge eine gewisse Berechtigung vor, die Scheidung von Keim und Rindenprotoplasma zu bestreiten und zu sagen, die Furchung schreite successive von der Oberfläche des Keimes bis zum Dotter, ja, selbst bis in den Dotter hinein fort, denn eine scharfe Grenze zwischen Rindenprotoplasma und Dotteroberfläche zu ziehn ist nicht überall möglich und die Mengung von deutoplasmatischer Substanz und Protoplasma ist eine nach den Arten verschiedene. Aber diesen hypothetischen Fall zugestanden, so sind demselben andere entgegenzustellen, an denen die Beobachtung eine präcise Sonderung zweier Bildungsheerde des gesammten Zellenmaterials konstatirt. Dahin rechne ich nach eigener Kenntniss ausser dem hier beschriebenen Eie des Herings noch das des Stichlings, des Kaulbars (Acerina cernua), des Hechtes. Dasselbe ergeben VAN BAMBECKE's Mittheilungen für die Eier zweier Cyprinoiden, Tinca vulgaris und Leuciscus rutilus, die Beobachtungen von HIS und KLEIN für den Lachs und die Forelle.

Damit aber gestehe ich zu, dass die Vorgänge am Ei der Knochenfische die von HIS aufgestellte Lehre vom Hauptdotter und Nebendotter zu stützen geeignet sind.

Ich kann diese Lehre allerdings nicht in der ursprünglichen Formulirung und Ausdehnung acceptiren, wie OWSJÄNNIKOW[1]) es thut; die Differenzpunkte zwischen dieser und der unbefangenen Anschauung der Thatsachen, die das Fischei bietet, liegen auf der Hand. Weder ergiebt sich der geringste Anhaltspunkt dafür, dass die auf der Oberfläche des Nahrungsdotters, ausserhalb der Grenzen des Keimes im engern Sinne erscheinenden Zellen präformirt waren, noch auch rechtfertigt sich die Zusammenfassung von Nahrungsdotter und Rindenschicht als enger zuzammengehöriger Theile gegenüber dem Keim, vielmehr lehrt das Ei des Herings auf das evidenteste, dass Keim und Rindenschicht eine ursprünglich einheitliche Bildung sind und die Sonderung beider Portionen erst nachträglich durch den Furchungsprocess sich vollzieht. Aber hierin ist doch auch nicht der Angelpunkt der Theorie von HIS zu suchen, derselbe liegt vielmehr in dem Satze, dass an dem Ei der Vögel die embryonalen Anlagen nicht ausschliesslich aus dem Zellenmaterial sich aufbauen, das aus der Furchung der Keimscheibe hervorgeht, sondern dass hierbei auch Zellen sich betheiligen, die ausserhalb der Keimscheibe in einer Rindenschicht des Dotters entstehn. In dieser Begrenzung wird die Auffassung von HIS durch die am Ei der Knochenfische sich abspielenden Vorgänge durchaus gestützt und die Aussicht auf eine Verständigung mit dem verdienten Embryologen erscheint um so begründeter, als derselbe in seiner Mittheilung über die Entwicklung des Lachses[2]) die Entstehung der parablastischen Zellen aus vermeintlich präformirten Zellen der Dotterrinde nicht urgirt.

Untersuchungen der Eier verschiedener Vögel, mit denen ich gegenwärtig im Verein mit meinem Collegen BENECKE beschäftigt bin, bestärken meine Erwartung auf eine wünschenswerthe Verständigung. Ich glaube bei einer andern Gelegenheit darthun zu können, dass sich die Bildung von Zellen in der Dotterrinde des Vogeleies ausserhalb der gefurchten Keimscheibe nachweisen lasse, ohne dass man auf die missliche Annahme zurückzugreifen braucht, irgend welchen Elementen des weissen Dotters den Werth kernhaltiger Zellen zuzuschreiben.

Es geschieht in der Erwartung solcher Verständigung, dass ich, dem Vorgange von E. KLEIN mich anschliessend (cfr. oben, pag. 204), es befürworte, die Ausdrücke Archiblast und Parablast, resp. Hauptkeim und Nebenkeim auf den bisher sogenannten Keim und das Rindenprotoplasma des Eies der Knochenfische zu übertragen. Ich werde mich weiterhin dieser Bezeichnungen bedienen.

VI. Die Ausbreitung des Hauptkeimes und die Bildung der Keimblätter.

Ungefähr um die 17te Stunde beginnt die Zellenmasse des Hauptkeimes, Archiblast, der bisher annähernd die Form eines Kugelsegmentes bewahrte, sich über die dem Keimpol zugekehrte Hälfte der Dotterkugel auszubreiten, indem derselbe die Form einer Kappe annimmt, die sich nun stetig vergrössernd, den Rand gegen den Aequator des Eies vorschiebt. Die Lage der aus dem Parablast entstandenen Zellen ist schon weit vorausgerückt und hat den Aequator bereits erreicht, wenn die Ausbreitung des Hauptkeimes sich einleitet. Es wird dieselbe nun von den Zellen des letztern auch in diesem ihrem peripheren Theile überlagert und im Vorschreiten überholt, so dass man darnach nicht mehr direkt beobachten kann, in welchem Verhältniss zu einander sich die Ränder beider Theile bei'm weitern Wachsthum verhalten und wie lange noch der Ringwall des Parablast (Fig. 40 und 41, r.) existirt. Mit nicht ganz befriedigender Sicherheit glaube ich nach Schnittpräparaten behaupten zu können, dass, nachdem die Ueberlagerung der untern Schicht durch die obere erfolgt ist, beide gleichmässig vorwachsen und der Ringwall sich verloren hat; die Bestimmung des Zeitpunktes aber, wann letzteres erfolgt, ist mir nicht gelungen.

Bei der Umgestaltung des Archiblasten zur Kappe bleibt zunächst die Mitte derselben dicker, der Rand geht zugeschärft vor (Fig. 24, 25). Darnach tritt eine Umlagerung eines beträchtlichen Theiles der Zellen ein, die Mitte der Kappe, d. h. der Theil um den Keimpol verdünnt sich merklich und es erfolgt eine deutliche Verdickung des Randes — Randwulst. Der verdünnte mittlere Theil wird als »Mittelscheibe« (HIS) bezeichnet. Ich nannte diese dünne Mitte am Ei des Stichlings früher (Beobachtungen über die Entwicklung der Knochenfische. Arch. f. micr. Anat. Bd. IV. pag. 221.) das »Mittelfeld«. Um dem Unfuge nicht Vorschub zu leisten, dass jeder sich seine Terminologie schaffe, werde ich mich möglichst an die von HIS anschliessen. Zwischen den Stadien die die Photogramme 24 und 27 repräsentiren, verlaufen etwa 8 Stunden.

In dieser Periode der beginnenden Ausbreitung des Keimes bildet sich, nach den Angaben anderer Beobachter, an den Eiern mancher Fische unterhalb des Archiblast eine mit Flüssigkeit erfüllte Höhle, so bei'm Ei des Lachses, der Forelle; besonders geräumig finde ich selbst die Höhle bei'm Ei vom Kaulbars, Acerina

[1]) Bulletin de l'Academie imperiale des sciences de St. Petersbourg Tme XIX. 1874. pag. 226 seq.

[2]) Zeitschrift für Anatomie. Bd. I. pag. 34 seq.

cernua, ebenso beim Stichling. Es ist die zuerst von STRICKER[1]) wahrgenommene Keimhöhle der Autoren, eine jedenfalls vergängliche Bildung, deren Bedeutung mir unverständlich ist. Bei'm Heringsei ist nichts davon zu sehn (vergl. Fig. 41). Aber es giebt ein Mittel, um auch hier eine geräumige Keimhöhle entstehen zu lassen. Man braucht nur das Wasser plötzlich abzukühlen, so treten Contractionen auf, es schnürt sich der Randwulst enger zusammen und die Mittelscheibe hebt sich kuppelförmig auf, ohne dass der Nahrungsdotter entsprechend nachdrängte, vielmehr enthält der Raum eine schwächer das Licht brechende Flüssigkeit. Allmälig hört dann die starke Contraction des Wulstes wieder auf, die Kuppel sinkt nieder und die Keimhöhle verschwindet. Derartige Vorgänge stören die Entwicklung nicht, dieselbe nimmt weiterhin ihren regelmässigen Verlauf. Es beweist das aber, dass ein Zusammenhang von Bedeutung zwischen den beiden Schichten zu dieser Zeit auch hier nicht besteht.

Welcher mechanische Vorgang liegt nun als nächste Ursache der Ausbreitung des Archiblasten zu Grunde? Die Beobachtung bietet nur eine Thatsache dar zur Beantwortung dieser Frage, nemlich die, dass in der Zeit, die zwischen den Stadien der Fig. 26 und 27 liegt, in $1^1/_2$—2 Stunden, die Mitte des kappenförmigen Hauptkeimes absolut dünner, der Rand absolut dicker wird. Während dieses Vorganges stockt eine Zeit lang die weitere Ausdehnung. Ich habe wiederholentlich Eier, wie das in Fig. 26 dargestellte, in fixirter Stellung unter dem Mikroskope längere Zeit kontinuirlich beobachtet, indem ich den Rand mit dem einen Schenkel eines Fadenkreuzes im Ocular deckte, es fand dann während der Verdickung des Randwulstes kein wahrnehmbares Vorschreiten statt. Es müssen während dieser Zeit Zellen in beträchtlicher Zahl aus der Mitte gegen den Rand sich bewegt haben. Dieser Bewegung geht ein anderer Vorgang parallel. Es gleiten die Zellen nicht über die Oberfläche des Dotters hin, sie schnüren vielmehr, im Randwulste sich sammelnd, den Dotter in dieser Zone beträchtlich ein und zwängen denselben hernienartig gegen die Mittelscheibe in die Höhe (vergl. Fig. 27). Dieses Phänomen hat bereits BAER am Ei von Blicca Björkna gesehen und gezeichnet[2]), LEREBOULLET am Ei des Hechtes, ich habe es bei Gobius minutus beschrieben, VAN BAMBECKE stellt dasselbe dar am Ei von Tinca (l. c. pl. II. Fig. 8, 9). — Die Zellen werden also nicht gegen eine Stelle geringeren Widerstandes bewegt, sondern kommen am Randwulst unter stärkere Spannung. Dadurch scheint mir die Deutung ausgeschlossen, dass etwa in Folge stetiger Vermehrung eine passive Verschiebung der Zellen vom Keimpol gegen den Aequator hin erfolge. Es bleibt nichts übrig, als ein aktives Auswandern derselben anzunehmen, wobei das ursächliche Moment der Bewegung allerdings ganz räthselhaft bleibt.

Nachdem der Randwulst entstanden ist, tritt ungefähr um die 22ste Stunde innerhalb desselben eine Spaltung auf, wodurch die Zellenmasse des Wulstes sich in zwei übereinander gelagerte Schichten theilt. Die untere Schicht, am freien Rande des Wulstes kontinuirlich in die obere übergehend, hat zunächst nur eine geringe Höhe (Ausdehnung in meridionaler Richtung) und hört gegen den Keimpol hin zugeschärft auf, der Spalt also, der beide Schichten trennt, ist kurz.

Durch diese Spaltung kommt zu den beiden bereits vorhandenen Zellenlagen, nemlich der aus dem Archiblast und der zweiten, aus dem Parablast stammenden, welche ich bisher als tiefes Blatt bezeichnet habe, noch eine dritte, mittlere, die zunächst und für längere Zeit an Ausdehnung hinter den andern zurücksteht, indem sie blos als Ringzone erscheint, im Bereich der Mittelscheibe aber fehlt.

Diese drei Schichten repräsentiren die drei Keimblätter des Eies der Knochenfische, das Ectoderm, Mesoderm und Entoderm.

Es entstehen mithin die beiden erstern, das Ectoderm und Mesoderm, aus den Zellen des Archiblast, das Entoderm aus dem Parablast, d. h. dem Rindenprotoplasma.

Diese Auffassung der Bildung des Entoderm gewinnt in den letzten Jahren stetig mehr Anhänger, doch darf sie sich noch nicht allgemeiner Zustimmung rühmen. Sagt doch GÖTTE[3]), die wichtigste Errungenschaft der Arbeiten von RIENECK[4]) und OELLACHER sei die, dass, zum Unterschiede von den ältern Darstellungen VOGT's, LEREBOULLET's, meiner Wenigkeit, VAN BAMBECKE's, alle Keimblätter wieder vom ursprünglichen Keime abgeleitet würden.

Hier eine Polemik zu eröffnen, wäre thöricht. Es kann dem nur mit dem Rathe begegnet werden, man möge besser zusehn und nicht vorschnell nach speciellen Verhältnissen des Leib-Objektes seine Generalisationen aufstellen.

Die Bildung eines dem Dotter unmittelbar aufliegenden Blattes durch freie Zellenbildung im Protoplasma des Parablast, ist eine Thatsache und kein Schluss nach Wahrscheinlichkeiten und es kann sich bei Deutung dieser Thatsachen nur darum handeln, ob man das Blatt als Entoderm, als »Darmdrüsenblatt« auffassen, oder

---

[1]) STRICKER, Wiener Akademie-Berichte 1865, mathem. naturw. Classe. Bd. 51. II. pag. 550. Fig. III. und IXa.

[2]) Entwicklungsgeschichte der Fische pag. 10. Fig. 3, 4.

[3]) Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Arch. f. microsc. Anat. Bd. IX. pag. 701.

[4]) Arch. f. microsc. Anat. Bd. V.

aber ein Novum statuiren wolle, eine Bildung, die bisher noch bei keinem Eie gesehen worden ist[1]), eine Zellenlage von ganz flüchtiger Existenz zwischen dem Entoderm und dem Dotter. Flüchtig wäre aber solche räthselhafte Bildung jedenfalls, denn zu dem Zeitpunkte, wo das Entoderm mit Sicherheit diagnosticirt werden kann, bei'm Beginn der Bildung der Darmrinne, finde ich, wie zu erwarten war, keine Spur einer Zellenlage zwischen der Rinne und dem Dotter.

Bei dieser Alternative entscheide ich mich auch ohne den Rückhalt einer kontinuirlichen Serie von Schnitten unbedingt für die Auffassung des aus dem Parablast gebildeten tiefen Blattes als des Entoderms.

Dann kann die am Randwulste erscheinende zweite Schicht (sekundäres Keimblatt, GÖTTE,) nur das Mesoderm sein.

Die Art des Erscheinens dieses Mesoderms, wie man es am intakten Ei des Herings, des Kaulbars, des Hechtes und Stichlings sieht und wie ich es nach einem gelungenen Schnitte unter vielen minder glücklichen vom Heringseie in Fig. 42 dargestellt habe, bekundet die Richtigkeit der Zeichnungen, die GÖTTE von diesem Vorgange giebt (cfr. Arch. f. microscop. Anat. Bd. 9. Tab. 27. Fig. 5, 6, 7). Es hat auf den ersten Blick den Anschein, als hätte sich dabei der Keimrand nach innen und aufwärts umgeschlagen. Diesen Ausdruck braucht auch GÖTTE zur Bezeichnung der Entstehung des Blattes[2]); er spricht von einem Umschlage des Randes. OELLACHER hat diese Darstellung mit Recht bekämpft[3]); an ein faktisches Umklappen des Randwulstes ist nicht zu denken. Eine solche Erscheinung müsste an kleinern Eiern, die eine rasche Entwicklung zeigen, bei kontinuirlicher Beobachtung direkt gesehen werden können, das ist nun aber durchaus nicht der Fall. Ferner könnte, wenn wirklich ein Umschlagen nach ein- und aufwärts erfolgte, der umgeklappte Theil nicht die Dimensionen haben, die derselbe zeigt, er müsste dicker sein und würde nicht so scharf in einzelne Zellen auslaufen, wie es sich thatsächlich zeigt.

Indessen, GÖTTE berichtigt auch den in der ersten vorläufigen Mittheilung gebrauchten Ausdruck in der zweiten, unten citirten eingehendern Abhandlung. Es sei darunter nicht ein eigentliches Umschlagen des Keimrandes in toto verstanden, sondern nur eine Umkehr der Bewegungsrichtung eines Theiles der Keimzellen, gleichsam ein Rückstauen derselben.

GÖTTE meint (l. c. pag. 688, 689 seq.), dass die Ausbreitung des Keimes auf einem Auswandern der Zellen in centripetaler Richtung beruhe, — eine Anschauung, mit der ich ganz einverstanden bin — diese Bewegung stosse auf einen Widerstand, den Rand der Dottergrube, dadurch werde eine Stauung bedingt, die zunächst das Anschwellen des Randwulstes, dann weiterhin eine Sonderung der Zellen in dem Randwulste zur Folge habe, indem die tiefern in zweiter Schicht sich rückläufig gegen den Keimpol bewegen.

Die Beobachtung GÖTTE's, die den Ausgangspunkt dieser Erklärung abgiebt, dass nehmlich diese seine sekundäre Keimschicht, das Mesoderm nach meiner Auffassung, vom Rande aus entstehe, ist im Wesentlichen richtig, der Deutung des Phänomens kann ich aber nicht zustimmen, denn es besteht das vorausgesetzte Hinderniss bei der centrifugalen Bewegung der Zellen, der Rand einer Dottergrube, keineswegs an allen Fisch-Eiern, bei'm Hering ruht der gefurchte Keim gar nicht in einer Grube und selbst, wenn die betreffende Partie des Dotters, die den Keim trägt, eingesenkt wäre, so entstünde doch der Randwulst erst, nachdem die Grenzen dieser Region bei der Ausbreitung merklich überschritten wären. Ja, bei andern Eiern, z. B. dem von G o b i u s m i n u t u s, bildet sich der Wulst erst, nachdem der Rand des Keimes die grösste Wölbung des Dotters, den Aequator, überschritten hat. Bei allgemeinerer Umschau lässt sich also die Verdickung des Randes nicht auf ein an der Dotteroberfläche befindliches Hinderniss zurückführen.

Auch hiervon abgesehen würde GÖTTE's Theorie der Bildung seiner sekundären Keimschicht durch Umschlag des Randes, oder Umwendung der centrifugalen Bewegung der Zellen in die entgegengesetzte centripetale am Rande der Keimhaut, nur auf e i n e n T h e i l der Erscheinungen bei der Formation des Mesoderm Bezug nehmen und das Uebrige unberücksichtigt lassen. Innerhalb der Embryonalanlage nehmlich, von der im folgenden Capitel die Rede ist, erfolgt das Vorschreiten des Mesoderm von der Axe aus gerechnet nach beiden Seiten, also lateralwärts, d. h. senkrecht zur Richtung des Auswachsens vom Randwulste aus. Und ferner finde ich im Achsenstrange selbst z u n ä c h s t gar keine Sonderung von Ectoderm und Mesoderm, sondern sehe eine solche erst später erscheinen.

---

[1]) Es sei denn, dass die von OWSJÄNNIKOW (Bull. de l'Acad. de St. Petersbourg. Tme XIX. 1874. pag. 235. Fig. 3) gezeichnete vierte Zellenlage unmittelbar auf dem Dotter eine solche absonderliche Bildung darstellen solle, worüber weder Text noch Erklärung der Tafel Aufschluss geben.

[2]) Centralblatt für die med. Wissenschaft 1869. pag. 404.
Arch. für microsc. Anat. Bd. 9. pag. 694.

[3]) OELBACHER l. c. Cap. III. pag. 32, 33.

VII. Die Anlage und Ausbildung des Embryo im Allgemeinen.

Seit LEREBOULLET's verdienstvollen Untersuchungen[1]) steht es fest, dass am Teleostier-Eie die Embryonalanlage aus dem Randwulste hervorgeht und in der Richtung eines Meridians des Eies sich verlängert.

Diese Thatsache erkennen sämmtliche nachfolgende Arbeiten an, aber im Einzelnen der Auffassung des Vorganges gehn die Beobachter weit auseinander.

Ich hatte in meiner Abhandlung über die Entwicklung der Knochenfische (Arch. für microsc. Anat. Bd. IV. pag. 221 seq.), den Gang und Zusammenhang der Erscheinungen folgendermassen dargestellt: Die Ausbreitung des gefurchten Keimes über die Dotterfläche erfolgt gleichmässig centrifugal, der Keimpol bleibt Mittelpunkt der kappenförmigen Keimhaut. Während dieses Vorganges, also während der Bildung der Keimhaut aus dem Keim, tritt eine Sonderung zwischen Mitte und Rand der Keimhaut in doppeltem Sinne auf, einmal nach der Vertheilung der Zellenmasse und dann nach der Gestaltung der Zellen in beiden Regionen. Die Mitte verdünnt sich und der Rand verdickt sich ringsum gleichmässig, es vollzieht sich die Scheidung von Mittelfeld und Randwulst. Gleichzeitig differenziren sich die Zellen in beiden Regionen. Die der ersten flachen sich ab, werden durchsichtig und fügen sich nach Art eines Pflasterepithels in polygonalen Umgrenzungen an einander, die Zellen des Randes bleiben rund, gegen einander beweglich, haben geringern Durchmesser als die erstern und zeigen stetig fortschreitende Vermehrung durch Theilung.

Nachdem der Randwulst gebildet ist, ändert sich der Hergang; bisher fand die Bewegung der Zellenmasse vom Keimpol aus allseitig in der Richtung der Meridiane statt, in der zweiten Phase erfolgt nun Bewegung der Zellen im Randwulste von einer Hälfte desselben zur andern hin in aequatorialer (dem Aequator paralleler) Richtung. In Folge dessen wird der Randwulst auf einer Seite absolut dünner, als er vorher war, auf der andern nimmt seine Dicke zu.

Die so entstandene einseitige Verdickung des Randwulstes giebt die erste Anlage des Embryo, welche nun vom Wulste aus gegen den Keimpol in der Form einer gewölbten Platte verwächst, die als Embryonalschild bezeichnet wurde. Dabei geht die Umwachsung des Dotters durch die Keimhaut weiter, indem der freie Rand sich seiner ursprünglichen Stellung parallel vorschiebt. Die Bildung der Embryonalanlage vollzieht sich aber je nach dem Eie in ganz verschiedenen Momenten der Umwachsung, bei den Gasterostei bevor der Randwulst den Aequator des Eies erreicht hat, bei Gobius ganz am Schlusse der Umwachsung, derart, dass hier die Embryonalanlage an der vom Keimpol abgewandten Eihälfte auftritt.

Diese Darstellung bedarf in einem Punkte der Ergänzung. Die Bildung des Mesoderms vom Randwulste aus war mir, als ich das Obige schrieb, nicht klar, insofern brachte die Arbeit GÖTTE's einen entschiedenen Fortschritt der Erkenntniss. Im Wesentlichen aber ist meine damalige Auffassung richtig und ich halte sie, nach erweiterten Erfahrungen, gegenüber den abweichenden Ansichten von OELLACHER und HIS, aufrecht. Das Objekt ihrer Untersuchungen, die Eier der Forelle und des Lachses verhalten sich insofern ganz abweichend von denen, die mir vorlagen, als die Processe, von denen ich eben spreche, in hohem Masse verkürzt und in einander geschoben erscheinen. Der Anfang der Ausbreitung des Keimes, die Bildung des Randwulstes und die Anlage des Embryo fallen in einen Moment zusammen. OELLACHER[2]) sagt ausdrücklich, dass bei beginnender Ausbreitung der Keim der Forelle nicht gleichmässig sich abflache, sondern auf einer Seite von vorn herein dicker sei und mit der Verdickung sei gleich die Embryonalanlage gegeben. Weiterhin wird dann ausgeführt, dass bei der Umwachsung des Dotters durch die Keimhaut der Rand derselben nicht allseitig vorrücke, sondern jene von Anbeginn an dickere Partie ihren Platz auf der Oberfläche nicht ändere, fixirt bleibe und dass die Umwachsung nur durch ein Vorschreiten der dünnern Hälfte des Keimes rings um den Dotter herum erfolge, derart, dass der Schluss der Umwachsung an jener Stelle sich vollziehe, die die Verdickung von Anbeginn an inne gehalten.

GÖTTE (l. c. pag. 703) bestätigt diese Mittheilungen in dem einen Punkte der ursprünglichen Ungleichheit des sich ausdehnenden Keimes am Forellen-Ei, weist aber durchaus die fernere Angabe, dass die dickere Keimhälfte fixirt bleibe, als unrichtig zurück.

Auch HIS (Zeitschrift für Anatomie. Bd. I. pag. 21.) kann sich OELLACHER's Auffassung nicht vollständig anschliessen, dass die Stelle des Keimrandes, die die Embryonalanlage (Kopftheil nach HIS) enthält, als feststehend während der Umwachsung angenommen werde, doch ergebe sich aus einer mitgetheilten Zeichnung (pag. 20, Fig. 11.), dass dieser Theil des Keimrandes einen kürzern, der gegenüberliegende einen längern zurücklege. Kurz vorher heisst es: »Will man die verschiedenen Entwicklungsstadien während der Umwachsungsperiode auf einander projiciren, so hat man vom Kopfende (d. h. die ursprüngliche Embryonalanlage) als unbeweglichem Stücke auszugehn«. Das ist aber gerade ein Punkt, der nach meiner Ansicht durchaus

[1]) Recherches d'Embryol. compar. sur le développement du brochet de la perche et de l'écrevisse. Paris 1862.

[2]) l. c. Cap. III. pag. 4. Tab. 1. Fig. 1—5.

noch des Beweises harrt. Die Möglichkeit eines solchen Verhaltens ist zuzugeben, weil aus dem Mitgetheilten sich der Gegenbeweis nicht führen lässt, aber mehr auch nicht.

Etwas Sicheres über die Art des Vorschreitens des Randwulstes resp. Keimhautrandes, während jenes Processes der Umwachsung, lässt sich doch einzig und allein in der Weise erfahren, dass man ein sich entwickelndes Ei längere Zeit in fixirter Stellung unter dem Mikroskope oder der Loupe kontinuirlich beobachte und dabei das Verhältniss des vorschreitenden Randes zu einer bestimmten Linie, etwa im Ocular, in's Auge fasse. Also man stelle am Beginn der Beobachtung den Rand parallel etwa dem Schenkel eines Fadenkreuzes, oder benutze eine Micrometertheilung hierzu. Nach zwei bis drei Stunden wird man dann an Eiern, die sich rasch entwickeln, im Stande sein zu beurtheilen, ob der Parallelismus erhalten worden ist, oder nicht. — Man könnte gegen die Sicherheit dieses Verfahrens einwenden, dass zwar die Eihaut fixirt werden könne (indem man etwa mehrere unter einander verklebte Eier unter das Mikroskop bringt, die sich gegenseitig in ihrer Stellung erhalten, oder ein Ei durch Glassplitter stützt etc.), nicht aber die Dotterkugel innerhalb der Eihaut, diese könne vielmehr während der Beobachtungszeit ihre Lage durch Contractionen der Keimhaut ändern und hierdurch die ursprüngliche Lagerung eine unbestimmbare Aenderung erfahren. Indessen, auf jeder Eihaut finden sich feste Punkte, die es gestatten, auch die Lagebeziehung der Dotterkugel innerhalb der Eihaut zu diesen Punkten zu bestimmen, dass etwaige Aenderungen nach Mass und Richtung wahrnehmbar werden. Ein solcher fester Punkt ist die Micropyle, aber ausser dieser wird man stets noch kleine anhaftende Gegenstände oder Flecken finden, nach denen man sich richten kann.

In neuester Zeit habe ich noch ein anderes Verfahren zu dem beregten Zwecke in Anwendung gezogen. Ich habe ein Stichlingsei, dass unter dem mikrophotographischen Apparate fixirt war, in Intervallen von je einer halben Stunde photographiren lassen und dann an den Bildern das Verhältniss des vorschreitenden Keimhautrandes zu gewissen, in diesen Bildern wiederkehrenden, festen Punkten an der Eihaut verglichen.

Unter Anwendung beider Verfahrungsweisen konnte ich mich überzeugen, dass sowohl am Eie des Herings, wie des Stichlings die Umwachsung vom Anbeginn bis nach Ueberschreitung des Aequators in allseitig gleichmässiger Weise vor sich geht, d. h. der Rand wird sich selbst parallel vorgeschoben.

Hieran ändert das Auftreten der Embryonalanlage gar nichts.

Nähert sich der freie Rand dem Gegenpol, so wird das Beobachten schwieriger und es mag im letzten Augenblicke, kurz vor dem Schlusse der Umwachsung, eine Abweichung vom Parallelismus stattfinden, was mir indessen nicht wahrscheinlich ist.

Nun muss allerdings hervorgehoben werden, dass in einem Punkte sich im Verlaufe der Umwachsung grosse Differenzen bei verschiedenen Arten herausstellen.

Es umspannt nehmlich der Embryo im Momente des Abschlusses jenes Vorganges nicht immer dieselbe Bogenstrecke, beim Hering (vergl. Taf. III., Fig. 30) und Stichling 180°, beim Lachs dagegen, nach His, nur etwas mehr als 90° (Zeitschrift für Anatomie. Bd. I. pag. 21).

Nimmt man nun mit His an, dass das Kopfende unbeweglich bleibe, dann würde allerdings am Lachsei die dem Embryo entgegengesetzte Seite der Keimhaut einen beträchtlich grössern Weg bei der Umwachsung zurücklegen. Aber es zwingt nichts, das bekannt wäre, zu jener Annahme. Ich könnte mit demselben Rechte die Behauptung aufstellen, der Kopftheil folge dem vorwachsenden Rande nach.

Das Resultat der Betrachtung ist also folgendes: An den Eiern einiger Fische, bei denen im Augenblicke des Schlusses der Umwachsung des Dotters durch die Keimhaut der Embryo circa 180° der Eikugel umspannt, geht das Vorwachsen der Keimhaut, vom Keimpol aus gerechnet, allseitig gleichmässig vor. Wie es sich bei andern Eiern damit verhält, dass bleibt noch zu ermitteln.

Die Vorstellung, dass die Embryonalanlage auf der Stelle ihres ersten Erscheinens fixirt bleibe (Oellacher) oder dass der dieselbe enthaltende Theil des Randwulstes beträchtlich langsamer vorwachse, als die gegenüberliegende Seite, hat wohl den Ausgangspunkt jener Theorie von His abgegeben, dass der Rumpf des Embryo sich aus zwei ursprünglich getrennte Hälften durch Aneinanderlegen derselben bilden, indem die beiderseits von der Embryonalanlage gelegenen Hälften des Randwulstes bei der ungleichmässigen Umwachsung sich gegen das hintere Ende des bereits vorhandenen Kopftheiles zusammenschieben und so den Rumpf des Embryo gleichsam durch Verklebung hervorgehn lassen. Ist die Umwachsung vollendet, so ist vom Randwulste nur noch ein kleiner, das hintere Ende bildender Ring übrig, dessen Hälften gleichfalls sich verbinden.

Diese Auffassung und speciell das dieselbe erläuternde Schema (l. c. pag. 19. Fig. 6), haben sich beifälliger Aufnahme erfreut, denn in verschiedenen Abhandlungen wird hierauf, als auf ein Bildungsgesetz des Fischembryo, Bezug genommen.

Ich kann mich aber der Theorie keineswegs anschliessen. Die Differenz zwischen meiner Anschauung und der von His wäre folgende: ich nehme eine Zellenbewegung innerhalb des Randwulstes an, die gegen die Stelle der Embryonalanlage gerichtet derselben das Material liefert, nach His fände eine solche Verschiebung oder Anziehung der Zellen in der Richtung der Embryonalanlage innerhalb des Wulstes nicht statt,

sondern die Hälften des Wulstes bewegten sich in toto gegeneinander. Demnach würden sich also Kopf und Hinterende in ganz anderer Weise bilden, als der mittlere Theil des Rumpfes. Der Kopftheil wäre schon vorgebildet, das den hintern Theil des Rumpfes und den Schwanz enthaltende Hinterende wächst erst hervor, nachdem der Randwulst verschwunden ist, der Mittelrumpf allein entstünde durch Aneinanderlagerung getrennter Hälften. Schon diese Erwägung dürfte geeignet sein, Bedenken einzuflössen. Ferner meine ich, steht und fällt diese Theorie mit dem Gelingen und Misslingen des Nachweises einer ungleichmässigen, resp. durchaus einseitigen Ausbreitung der Keimhaut. Das dieser Nachweis nicht geführt ist, habe ich oben bemerkt, dass im Gegentheil an Eiern, die zu einer präcisern Untersuchung geeigneter sind, als die grossen, sich langsam entwickelnden Eier des Lachses, ein gleichmässiges Vorschreiten des Randwulstes dargethan werden könne. Bewegt sich der Randwulst parallel seiner ursprünglichen Stellung über die Dotterkugel hin, so umspannt derselbe bis zum Aequator des Eies stetig grössere Parallelkreise und es ist nicht einzusehn, wie sich dabei seine beiden Hälften aneinander legen sollten.

Der anderen Anschauung, die ich vertreten habe, steht nichts im Wege. Die direkte Beobachtung ergiebt an den meisten Eiern (vom Lachsei sehe ich hierbei ab) nicht mehr, als dass die Embryonalanlage eingeleitet werde durch eine Verdünnung des Randwulstes auf der einen und eine Verdickung auf der andern Seite. Ersteres kann bedingt sein durch zwei Vorgänge, nehmlich durch die stetig fortschreitende Ausdehnung der Keimhaut und eine gleichzeitige Bewegung der Zellen in aequatorialer Richtung nach der andern Hälfte hin; letzteres durch dieselbe Zellenverschiebung und eine gesteigerte Zellenvermehrung in loco. Wahrscheinlich findet beides statt, in welchem Maasse aber das Eine und das Andere zur Geltung kommt, lässt sich nicht entscheiden. Mit der Annahme einer Zellenbewegung in bestimmter Richtung wird aber gar kein neues Moment in die Betrachtung eingeführt, denn die Ausbreitung des Keimes zur Keimhaut erfolgt ja auch durch Bewegung der Zellen, ohne dass man einen äussern Zug oder Druck als Ursache zu entdecken vermag.

Ich finde also gar keinen Grund meine Anschauung zu modificiren.

Am Ei des Herings tritt diese einseitige Verdickung auf, nachdem die Dotterkugel zur Hälfte umwachsen ist, etwa um die 24ste Stunde (Fig. 27). Der Dotter ist dann ringsum durch den Wulst stark eingeschnürt und wird gegen den Keimpol in die Höhe gezwängt. Orientirt man das Ei mit dem Keimpol nach oben und stellt das Mikroskop auf den Parallelkreis ein, der die Verdickung durchschneidet, so hat man das Bild der Photographie in Fig. 29. Man sieht darnach, dass sich die Massenzunahme nicht auf eine strangförmige, in einem Meridian befindliche Anlage beschränkt, sondern den halben Umfang bedeckt, während die andere Hälfte der Keimhaut dünner ist, was gleichfalls gegen die Ansicht spricht, dass eine Aneinanderlagerung des Wulstes von 2 Seiten her statt gefunden habe, dann wäre ein meridionaler Wulst entstanden. Ich brauche daher für diese einseitige Verdickung die mir ganz passend scheinende Bezeichnung Embryonalschild. Innerhalb des Embryonalschildes schreitet die Concentration weiter gegen den Meridian fort, der die Axe des Schildes bildet und gleichzeitig schiebt sich der Schild gegen den Keimpol vor (Fig. 28),

Macht man um diese Zeit einen Schnitt durch die Embryonalanlage, so sieht man, dass nicht in der ganzen Ausdehnung des Schildes Mesoderm vorhanden ist. Es findet sich entlang der Axe, hängt hier kontinuirlich ohne irgend welche Grenze mit dem Ectoderm zusammen, wächst dann aber lateralwärts als gesondertes Blatt hervor. Die eigentliche Axenparthie des Embryonalschildes, innerhalb welcher der Zusammenhang beider Blätter ein vollständiger ist, mag, wie bei'm Hühnchen, als Axenstrang (HIS) bezeichnet werden.

Ich verweise hierbei auf die Abbildung der Fig. 42. Taf. IV. Der betreffende Schnitt war derart geführt, dass er den Embryonalschild im obern, dem Keimpol zugekehrten Ende traf und im Uebrigen dass Blastoderm schräge gegen den Randwulst durchschnitt, in einer Richtung, die den Aequator etwa unter einem Winkel von 60° traf.

Man sieht am Rande des Blastoderm's das Mesoderm in einer gewissen Strecke deutlich vom Ectoderm abgespalten, in eine einfache Zellenreihe auslaufen. Gegen den freien Rand desselben erscheinen die Zellen grösser als an der Uebergangsstelle von Ectoderm in Mesoderm. Von dieser Randparthie des letztern muss das Mesoderm im Axenstrange unterschieden werden, als eine partielle Wucherung des Ectoderms, die sich von der Axe aus seitlich auszubreiten beginnt. Das Entoderm steht ganz selbstständig da, es ist nicht komplet im Präparate vorhanden; soweit es erhalten, haben sich die Zellen desselben nicht wesentlich gegenüber denen in Fig. 41 geändert. Sie sind bedeutend grösser als die des übrigen Blastoderm's, im Durchschnitt spindelförmig und es hiesse den Verhältnissen Gewalt anthun, wollte man diesen Zellen einen Antheil an der Bildung des Mesoderm's im Axenstrange zuschreiben.

Ich lege auf dieses Präparat um so mehr Gewicht, als das Bild durchaus mit demjenigen stimmt, das KÖLLIKER in den Fig. 32 und 185, in der 2ten Auflage der »Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höhern Thiere« vom Hühnchen und Kaninchen giebt. Darnach kann man also auch von der Embryonalanlage des Fisches sagen, was KÖLLIKER von den höhern Wirbelthieren behauptet, dass zunächst im Axenstrange keine Verschmelzung von Ectoderm und Entoderm statt hat und dass das Mesoderm innerhalb des Embryonalschildes als eine axiale Wucherung des Ectoderm's auftritt, die lateralwärts eine Strecke weit vorauswächst. Ohne

Zweifel hängt der Ring des Mesoderms im Randwulste mit diesem Axentheil desselben zusammen. Am äussersten Hinterende des Embryonalschildes aber, das ein wenig über den Rand hinaus prominirt, — Randknospe nach HIS — hat eine Scheidung von Ectoderm und Mesoderm nicht stattgefunden.

Die Umwachsung des Dotters durch die Keimhaut vollendet sich etwa um die 33 Stunde nach der Befruchtung. Nach AXEL BOECK (l. c. pag. 8) tritt am Eie des Nordseeherings dieser Zeitpunkt am dritten Tage ein.

Den Zustand nach eben vollendeter Umwachsung zeigt die Photographie in Fig 30, Taf. III. nach den Umrissen. Der Embryo hebt sich als gewölbter Strang scharf von der übrigen Keimhaut, der Haut des Dottersackes ab. Er umspannt reichlich 180°. Das über den Keimpol etwas hinüberragende Kopfende läuft zugespitzt aus, das Schwanzende prominirt als rundlicher Knopf, es ist die schon früher am Randwulste vorragende Randknospe. Dieser Hügel besteht aus runden indifferenten Zellen. Ein solcher Endhügel, an dem noch keine Differenzirung statt hat, erhält sich auch bei dem fernern Längenwachsthum, bis kurz vor dem Ausschlüpfen des Embryo. Das Rückenmark, die Chorda und die Urwirbelplatten reichen gesondert bis an diese Endknospe, innerhalb derselben aber hört die Scheidung auf. — Da diese Bildung nicht allein während der Umwachsung vorhanden ist, sondern bis zum Schluss der Entwicklung die Kuppe des vorwachsenden Hinterendes bildet, halte ich die Bezeichnung »Schwanzknospe«, die OELBACHER vorschlägt (l. c. pag. 21), für geeigneter, als die von HIS beliebte »Randknospe«. Indessen, da die Knospe nicht allein das Material für den Schwanz enthält, sondern auch der hintere Theil des Rumpfes, vor dem After, aus derselben sich entwickelt, wäre der Ausdruck »Endknospe« wohl der passendste.

Im letzten Momente der Umwachsung drängt der Randwulst sich kraterartig zusammen, die embryonale Seite des Kraters ist höher, als die entgegengesetzte, ein Dotterpfropf wird in die Oeffnung hineingedrängt, dann wächst die Endknospe stärker hervor und es erfolgt nun der Schluss der Oeffnung an diesem Höcker.

Ich habe an einem andern Orte (Arch. f. micr. Anat. Bd. II., pag. 478. Taf. 24, Fig. I.) vom Stichling es so dargestellt, dass der Schluss der Oeffnung — die ich nach der Bildung der Keimblätter nicht kurzweg als Gastrula-Mund bezeichnen darf — auf der Dorsalseite des Endknopfes erfolge. So richtig das in diesem Falle war, muss ich doch darauf hinweisen, dass dieses Verhältniss kein konstantes ist, mithin darauf kein Gewicht zu legen wäre. Am Heringsei schliesst sich die Oeffnung nicht dorsal, sondern terminal, oder caudalwärts in Bezug auf die Axe des Embryo, d. h. die Schlusszellen sind die hintersten Zellen des Embryo.

An dem zu Schnittpräparaten wenig geeigneten Heringsei ist es mir nicht möglich gewesen zu entscheiden, wie sich das Entoderm bei diesem Schlussakte verhält, ob dasselbe gleichzeitig mit dem Randwulste vorrückt, oder vor- oder nachher sich über dem Dotter schliesst. Ragt ein Dotterpfropf in den Schliessungskrater hinein, so sind auf dem Pfropf keine Kerne zu erblicken. Ich meine daher, dass im letzten Moment der Bildungsrand des Entoderm's durch den Randwulst überholt wird.

Untersucht man den Embryo um diese Zeit, so ergeben sich je nach den einzelnen Eiern nicht unwesentliche Differenzen in dem Ausbildungsgrade desselben. Die meisten entsprechen aber wohl der Entwicklung des in Fig. 30 photographirten. Darnach unterscheidet sich der Vordertheil sehr wesentlich von dem hintern Abschnitte. Ersterer ist bedeutend dicker und es prominiren an der Oberfläche zwei Höcker: der vordere derselben entspricht dem spätern Vorder- und Mittelhirn, der hintere der Grenze des Hirntheils gegen das Rückenmark. Ich bezeichne dieselben als Scheitel- und Nackenhöcker.

In den Dotter drängt sich an der ventralen Seite des Embryo ein Keil tief hinein, der als eine Wucherung des Axenstranges aufzufassen ist. Dieser Keil erstreckt sich über die halbe Länge des Embryo nach hinten, wie die Fig. 30 deutlich ergiebt, reicht aber nie in das hintere Drittel hinein.

Von dem Kiel handeln alle Arbeiten, die die Entwicklung des Fischeies überhaupt bis zu diesem Stadium verfolgen, und ich habe diese Bildung früher eingehend beschrieben[1]).

Ungefähr in derselben Strecke, die der Länge des Kieles entspricht, ist die Oberfläche des Embryo in der Mittellinie muldenförmig eingesenkt und die Tiefe der Einsenkung hält mit der Entwicklung des Kieles einigermaassen Schritt. Diese als Rückenfurche zu bezeichnende Mulde hat, wie ich dargethan habe[2]), nur temporären Bestand, schliesst sich aber nicht nach Art der Medullarfurche der Batrachier, Vögel und Säugethiere durch Erhebung und Aneinanderlagerung ihrer Ränder zum Centralkanal des Markrohres, sondern sie verstreicht wieder, indem sich ihr Boden allmälig erhebt und an Stelle der Furche der gewölbte und solide Markstrang tritt.

Diese auffallende Thatsache ist seitdem durch alle spätern Arbeiten anerkannt worden, wenn auch Abweichungen in der Auffassung des nachfolgenden Hohlwerdens dieses Stranges bei den einzelnen Beobachtern sich ergaben.

---

[1]) Arch. micr. Anat. Bd. 4. pag. 231 seq.

[2]) Daselbst pag. 244.

Diese eigenartige Rückenfurche der Teleostier reicht an den Eiern derjenigen Fische, an denen ich beobachtet habe, nicht über die ganze Länge des Embryo. So verhält sie sich auch am Heringsei. Das hintere Ende des Embryo bleibt stets konvex und somit wird das hintere Ende des Rückenmarkes hohl, ohne dass dem Hohlwerden die Bildung einer Rückenfurche vorausgegangen wäre, ein Grund mehr dafür, die in Rede stehende Furche nicht der Medullarfurche der höhern Vertebraten homolog zu achten. [1])

Bis zur Hälfte des zweiten Tages, also etwa bis zur 36sten Stunde, erfährt der Embryo die Vergrösserung und Umwandlung seiner Gestalt, wie Fig. 31 es darstellt. Die Endknospe der Fig. 30 hat sich nicht über die Oberfläche des Eies hinaus als freies Körperende verlängert, sondern ist in dem Meridian weiter vorgeschoben worden und das Kopfende dem Hinterende entgegengewachsen. Der Bogen des Embryo hat sich vergrössert, beträgt reichlich 270^0. Das Kopfende hat sich ansehnlich verdickt und über den Dotter erhoben, der Vorderkopf ist kuglig abgerundet. Anstatt des in Fig. 30 einfachen Scheitelhöckers erscheinen zwei Höcker; der vordere, an dem seitlich die Augenanlagen auftreten, repräsentirt das primitive Vorderhirn, der hintere entspricht seiner Lage nach dem Mittelhirn, indessen ohne irgend welche Abgrenzung nach hinten. Die in Fig. 30 als Nackenhöcker bezeichnete Erhöhung erscheint rückwärts und gehört nicht mehr dem Hirn an, sondern ist durch eine Abknickung des Hirntheiles gegen das Rückenmark bedingt. Sieht man aber den Embryo, anstatt von der Seite, von oben an, so zeigt sich keine andere Sonderung im Markstrange, als die Abgrenzung des Vorderhirns, die sich als eine markirte Einschnürung kund giebt. An dem Vorderhirn unterscheidet man einen mittlern cylindrischen Strang und zwei seitliche plattere Abtheilungen, die in der ganzen Länge dem Strange anliegen, die Augenanlagen. Diese letztern sind, wie ich in Uebereinstimmung mit meinen frühern Angaben gegen GÖTTE [2]) hervorheben muss, unmittelbare Produktionen des Vorderhirns und nicht der von ihm auf gestellten »Sinnesplatte«.

Die Segmentirung in den Urwirbelplatten tritt etwa um die 30ste Stunde auf, in der Hälfte des zweiten Tages sieht man die Chorda und zählt bereits etwa 10 Urwirbel.

Am Anfange des dritten Tages beträgt der Bogen, den der Embryo einnimmt, reichlich 300^0, bei einigen 330^0; man zählt 20 Urwirbel. Es beginnt die Abschnürung der Augenanlagen vom Vorderhirn, die Bildung des Gehörbläschens und der Linse ziemlich gleichzeitig. Die beiden letztern Anlagen erscheinen zunächst als flache, annähernd kreisförmige Scheiben, in deren Ausdehnung das Ectoderm eine Doppellage von Zellen hat. Die tiefere Lage, zur Grundschicht des Ectoderms gehörig, hat kubische Zellen, die obere Lage, Deckschicht, hat platte Zellen. Diese Deckschicht hat sich jetzt von der ganzen Oberfläche des Embryo, mit Ausnahme der Endknospe abgehoben und bildet die einschichtige Epidermis des Embryo und Dottersackes. Nur am Kopftheil des Embryo und zwar an den Bildungsstellen des Gehörbläschens, der Linse und der später erscheinenden Riechgruben zeigt sich darunter eine Lage der Grundschicht. Die diesen drei Bildungsstätten entsprechenden Partien der Grundschicht hängen zunächst unter einander zusammen, separiren sich aber nach Einleitung der beiden ersterwähnten Bildungen von einander, als isolirte Bildungsheerde,

In der Formation der Epidermis besteht sonach ein markirter Unterschied zwischen der Forelle einerseits, dem Hering und Stichling andererseits, denn OELLACHER sagt vom Forellen-Ei ausdrücklich (l. c. Cap. V. pag. 73), dass sich eine einfache Lage der Grundschicht, das »Sinnesblatt«, unter dem Hornblatte zur Zeit des Endes der Umwachsung über den ganzen Dottersack fortsetze. Die Oberhaut ist hier also doppelschichtig.

Zwischen der 50sten und 55sten Stunde der Entwicklung beginnt das Centralnervensystem hohl zu werden

Die zunächst lang gestreckten und in ganzer Länge mit dem Vorderhirn kontinuirlich zusammenhängenden Augenanlagen — (Der Ausdruck »Augenknospen« den OELLACHER auf diese solide Hervorwölbungen an-

---

[1]) Nachdem das Obige geschrieben war, erhielt ich die Abhandlung von E. CALBERLA »Zur Entwicklung des Medullarrohrs und der Chorda dorsal. etc. Morphol. Jahrb. 3. 1877,« worin sich die Angabe findet (pag. 238), die Rückenfurche reiche an der Embryonal-Anlage von Syngnathus acus vom Kopfende bis zum Schwanzende. Das wäre eine Abweichung von den Verhältnissen bei vielen andern Fischen die übrigens meine obigen Ausführungen gar nicht alterirt. Es frägt sich aber vor Allem, welche Ausdehnung die Embryonal-Anlage bei Syngn. acus zu der Zeit hat, wo die Furche auftritt und welcher Region denn etwa das dermalige »Schwanzende« der Embryonal-Anlage entspricht. Hierüber theilt CALBERLA nichts mit. Ferner vermisse ich auch eine Angabe darüber, ob mit der Verlängerung dieser Embryonal-Anlage des Syngn. acus die Rückenfurche sich gleichfalls weiter erstrecke. Ich kann also die Notiz, wie sie vorliegt, nicht zu eingehender Vergleichung mit meinen Erfahrungen verwenden. Was den Modus der Entwicklung der Embryonal-Anlage betrifft, so bestehen ja bei Fischen die grössten Differenzen. Beim Hering erscheint die Rückenfurche, wenn der Embryo reichlich 180^0 umspannt und es reicht die Furche in ihrer grössten Entwicklung bis etwa zum 10ten Urwirbel, von vorn an gezählt. Wie ganz anders liegen aber die Dinge beim Lachs, nach HIS (Zeitschr. f. Anat. Bd. I. pag. 17. Fig. 1). Die kurze, kleeblattförmige Embryonal-Anlage, anscheinend nur den Kopftheil repräsentirend, zeigt gleich beim ersten Erscheinen eine breite, tiefe Grube mit einer Primitifrinne! Diese von HIS mitgetheilten Bilder mahnen mich sehr zur Vorsicht im Generalisiren. Ich halte es darnach für möglich, dass innerhalb der Klasse der Knochenfische nicht eine Weise allein bei der Bildung des Medullarrohres Platz greife. Der unmittelbare Eindruck dieser Bilder ist der, als ob beim Lachs sich ein Anschluss an die Verhältnisse bei den höhern Vertebraten zeigte. Eingehendere Untersuchungen sind hier noch dringend nöthig.

[2]) Entwicklungsgeschichte der Unke. pag. 188.

wendet, erscheint mir ganz passend) — schnüren sich von dem Hirne ab, so dass sie nur vorn durch einen Strang, den Augenstiel, mit demselben zusammenhängen. Während dieser von hinten nach vorn vorschreitenden Abschnürung sind die Knospen etwas kürzer und zugleich gewölbter geworden.

Ausnahmslos ist es der Augenstiel, von dem das Hohlwerden seinen Anfang nimmt, dann tritt ein enger Spalt in den Augenknospen auf und darauf folgt das Hirn in drei gesonderten Stellen, die den drei primitiven Hirnabtheilungen, dem Vorder-, Mittel- und Hinterhirn entsprechen. Allmälig fliessen nun die spaltförmigen Höhlungen dieser 5 Stellen unter einander zusammen, d. h. es setzt sich der Vorgang der Dehiscenz von einer zur andern bis zur Communication fort, der Spaltraum des Auges verbindet sich mit dem Lumen des Augenstiels und dieser mündet in die rhombisch sich gestaltende primäre Vorderhirnblase.

Was die Art und Weise des Hohlwerdens betrifft, hatte ich in meiner mehrerwähnten Abhandlung auf Grund von Beobachtungen an den Gattungen Gasterosteus und Gobius angegeben, dass an dem Markstrange selbst und zwar sowohl am Hirntheil, als auch später am Rückenmark, sich erst die Epidermis von dem Strange ablöse und darauf unterhalb der Epidermis in der Mittellinie des Stranges ein Auseinanderweichen der beiden Hälften statt finde, oder, wie ich mich ausdrückte (l. c. pag. 249), eine Furche von der Oberfläche gegen die Tiefe einschneide.

Es würde also in diesem Stadium des Processes sich ein Verhältniss des Medullarstranges zur Epidermis ergeben, wie A. Kowalevsky[1]) es in seiner neuern, an überraschenden Mittheilungen reichen Abhandlung zur Entwicklungsgeschichte des Amphioxus in Fig. 11, Taf. XV. zeichnet und pag. 186 beschreibt.

Darnach, sagte ich, schliesse sich dann wieder die Rinne zum Canal, indem ihre Ränder subepidermoidal verwachsen. Entsprechend müsste sich der Vorgang bei Amphioxus vollziehn, wie die Fig. 12 und 13 von Kowalevsky lehren.

Weiter rückwärts zeigt allerdings die Parallele zwischen dem Stichling und Amphioxus nicht die entsprechende Uebereinstimmung, denn die Einsenkung der einschichtigen Medullarplatte an der Gastrula des Amphioxus und ihre Ueberwachsung durch das Ectoderm von beiden Seiten her ist durchaus eigenartig.

Sowie am Medullarstrange selbst liess ich auch am Augenstiel den Vorgang des Hohlwerdens sich vollziehn, während an den Augenknospen der enge Spalt zwischen primärer und sekundärer Augenblase nicht durch ein Einschneiden von der Oberfläche und nachherige Verwachsung, sondern durch Dehiscenz der Zellen im Innern sich vollzog.

Seitdem haben verschiedene Arbeiten denselben Gegenstand behandelt, aber nur an einem und demselben Objekte, der Forelle. Alle stimmen darin überein, dass an dem Markstrange dieses Fisches das Hohlwerden nicht von der Oberfläche ausgeht, sondern im Innern beginnt und nicht bis an die Oberfläche des Stranges reicht, derart, dass ein nachträglicher Verschluss der Rinne zur Bildung des Canals nicht erforderlich wäre[2]). Von dieser Uebereinstimmung abgesehn differiren die Angaben aber mannichfach. Oellacher führt die Entstehung des Spalts sowohl im Medullarstrange, wie in den Augenknospen auf eine Auflösung und Verflüssigung der central gelegenen Zellen zurück, die in ersterem unten beginnend und nach oben vorschreitend, bis an das »Sinnesblatt« reiche, d. h. bis zur zweiten Lage der Epidermis. Er sowohl wie Schapringer und Weil betrachten den Medullarstrang als eine solide Wucherung der Grundschicht des Ectoderms und die beiden letztern lassen die Lichtung einfach durch Spaltung in der Axe des Stranges entstehn.

Götte hat seine ganz besondere Auffassung. Nachdem er den Medullarstrang dadurch hat entstehn lassen, dass bei einer von beiden Seiten her gegen die Axe gerichteten Zellenverschiebung die Zellen sich gegen einander stauen und so die Axenplatte, gleichsam nach unten einknickend den Kiel erzeugt, sieht er den derart gebildeten Strang als eine Falte an, deren beide Hälften nur näher an einander gerückt sind, als die beiden Hälften der Medullarplatte bei den höhern Vertebraten. So angesehn, wäre die Lichtung eigentlich von Anfang an gegeben, nur zu enge um wahrgenommen zu werden. — In weiterer Consequenz dieser Anschauung fasst Götte das Hohlwerden als ein Auseinanderweichen der ohnehin nicht verbundenen Hälften auf. Ueber die mechanische Ursache für dieses nachträgliche Auseinanderweichen äussert er sich folgendermassen: »Indem die Verbindung des Kieles mit der Oberhautanlage gewissermassen zusammengeschnürt wird, um alsbald einer völligen Trennung Platz zu machen, bauchen sich seine Seiten etwas aus, werden also seine Seitenhälften etwas auseinandergezogen, wodurch eben die mediane Spalte in verschiedener Höhe und Ausdehnung beginnend entsteht.« Götte nimmt weder eine Auflösung centraler Zellen an, noch auch eine bestimmte Richtung im Auftreten des Canals von der Tiefe gegen die Oberfläche hin, wie Oellacher es angiebt.

[1]) Arch. f. microsc. Anat. Bd. XIII. 1877.

[2]) Oellacher l. c. Cap. V. pag. 80.

A. Schapringer. Ueber die Bildung des Medullarrohrs der Knochenfische. Sitzungsbericht der Wiener Akad. der Wissensch. II. Abth. Bd. 64. November 1871.

C. Weil. Sitzungsberichte der Wiener Akad. der Wissensch. III. Abth. Bd. 65. April 1872.

A. Goette. Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig 1875. pag. 185, 186.

Romiti. Studi di embriologia. Rivista clinica di Bologna. December 1873.

ROMITI, dessen Arbeit ich indessen nur aus dem Referat von WALDEYER kenne, kommt zu dem Schluss, dass die Entwicklung des Centralnervensystems der Knochenfische nicht so wesentliche Differenzen von dem Vorgange bei den übrigen Vertebraten zeige, wie man es nach den vorhergegangenen Arbeiten angenommen. Denn bei der Forelle gehe das Hornblatt in Form einer Einstülpung in die Bildung des Rückenmarkes ein und liefere dessen »Epithel«. Die Lichtung entstehe dann durch Auseinanderweichen beider Lagen der eingestülpten und nachher abgeschnürten Falte des Hornblattes.

Ich muss zunächst gegenüber diesen verschiedenen Anschauungen und Angaben bemerken, dass ich nicht ohne Weiteres die Verhältnisse bei der Forelle und dem Lachs verallgemeinert wissen möchte. Es liegt da Manches eigenthümlich. So hat OELLACHER auf eine »sekundäre Rückenfurche« beim Embryo der Forelle hingewiesen (l. c. pag. 53), die dem Hohlwerden vorausgeht und sehr wohl zu einer Einstülpung der Deckschicht des Ectoderms in Beziehung stehn kann. Eine solche sekundäre Furche existirt aber beim Stichling, Hering und Hecht durchaus nicht. Ferner findet sich um diese Zeit beim Forellen-Embryo eine doppelt geschichtete Epidermis, beim Hering und Stichling nur eine einfache Zellenlage, eine Differenz, die auch zur Vorsicht mahnt. Im Uebrigen will und kann ich es gar nicht bestreiten, dass dem Hohlwerden eine solche Einlagerung von Zellen der Deckschicht in die Axe des Markstranges vorausgehe. Dasselbe hätte ja auch schon vorher stattgefunden haben können, wenn das Hohlwerden sich in der Weise vollzieht, wie ich es vom Stichling beschrieben habe. Für erwiesen halte ich diesen Vorgang aber noch nicht. Die zahlreichen Schnittserien die OELLACHER bietet, die Durchschnittsbilder von WEIL geben keine Anhaltspunkte dafür. Die letzteren namentlich sprechen entschieden dagegen, wenn man die platten Zellen der Deckschicht und die rundlich polygonalen in der Axe des Stranges vergleicht.

Ich muss auch nach erneuten Untersuchungen dabei bleiben, dass beim Stichling nach dem Auftreten der Lichtung am Medullarstrange dieselbe dorsalwärts zunächst nur von der einfachen Epidermislage überbrückt wird und sich unterhalb derselben erst nachträglich schliesst. Beim Hering dagegen kann ich dasselbe nicht behaupten, die Lichtung erscheint hier nicht so oberflächlich, wie beim vorigen Fisch, zeigt sich erst in der Axe und vergrössert sich allmälig, dabei nicht unterhalb der Epidermis sich öffnend.

Ich bin mit dem Sammeln von Material zu einer allgemeinen Ontogenie der Knochenfische beschäftigt und werde überrascht durch die Differenzen, die man innerhalb der Klasse trifft. Von der Keimbildung an bis zur Blutbildung giebt es eine Fülle von Varianten homologer Processe, so dass ich die Differenz in der Bildung des Centralkanals wie ich sie eben vom Hering und Stichling angab, nicht hoch anschlagen möchte. [1])

Die Fig. 32, 33 und 34 zeigen Entwicklungsstadien aus dem Verlauf des dritten Tages, die Fig. 35 entspricht dem Beginn des 4ten Entwicklungstages, etwa der 75sten Stunde.

Wichtige Bildungen, abgesehen von den bisher besprochenen leiten sich ein und vollziehen sich noch in der ersten Hälfte des dritten Tages bis zur 60sten Stunde. Ich erwähne namentlich das Auftreten der von mir als Allantois[2]) beschriebenen Blase am Hinterende des Embryo und die Anlage des Herzens.

Sonderbarer Weise ist diese früh auftretende Blase von keinem der späteren Beobachter gesehen und daher ihre Existenz theils angezweifelt, theils direkt geleugnet worden. Es erklärt sich das einmal daraus, dass fast ausschliesslich nur an einem Fische, der Forelle, gearbeitet wurde, wo die Verhältnisse entschieden ungünstig für die Beobachtung liegen müssen, dann aber auch daraus, dass die Untersuchungen meist nur einzelne Abschnitte der Entwickelung behandeln. VAN BAMBEKE ist der einzige, der an einem Eie von Leuciscus rutilus eine Andeutung derselben giebt (l. c. Tab. II. Fig. 19).

---

[1]) Der interessanten neuesten Arbeit von E. CALBERLA (Morphol. Jahrb. 3. 1877) muss ich an dieser Stelle nachträglich gedenken. Wir verdanken derselben den erfreulichen Aufschluss, dass der Medullarstrang bei Petromyzon sich wie bei den Teleostiern erst solide bildet und nachträglich hohl wird. Die Erscheinung wird also damit aus ihrer für die Theorie misslichen Isolation herausgerückt.

Was den Process des Hohlwerdens und der Betheiligung der Deckschicht des Ektoderms an der Auskleidung des Kanals anlangt, so schliesst der Autor sich auf Grund von Untersuchungen der Eier von Syngnathus acus und Petromyzon Planeri ganz an die Auffassung von ROMITI an, ohne, wie es scheint, die Arbeit desselben gekannt zu haben. Es sollen also während des Bestandes der Rückenfurche Zellen der obersten Lage in doppelter Schicht in die Axe der Embryonal-Anlage hineingedrängt werden. Zwischen diesen entstehe durch Auseinanderweichen derselben die Lichtung, so dass thatsächlich der Centralkanal von Zellen der Deckschicht ausgekleidet werde. — Meine Stellung zu dieser Frage betreffend, verweise ich auf das oben Gesagte. Ich muss aber hinzufügen, dass mich die Durchschnittsbilder nicht ganz überzeugen. Die Entscheidung liegt in Fig. 1. Der geehrte Autor zeichnet dort eine an die Deckschicht sich anschliessende Doppelreihe von Zellen, die eine Strecke weit in die Axe der Embryonal-Anlage hineinreicht, mit dunklern Contouren als die umgebenden Zellen, aber in Uebereinstimmung mit den Zellen der Deckschicht. Im Text heisst es nun, pag. 238, die Herkunft dieser Zellen von der die Oberfläche bedeckenden Zellen ergebe sich aus ihrer Form und Grösse, hierin stimmten sie mit letztern überein, unterschieden sich aber von den übrigen sie umgebenden Zellen der Embryonal-Anlage. — Das finde ich in der Fig. nun gar nicht bestätigt. Denke ich mir die dunklern Contouren weg, so stimmen die fraglichen Zellen mit denen der Umgebung in Form und Grösse durchaus überein. Weshalb sie aber dunkler in der Zeichnung begrenzt worden sind, das erhellt aus dem Text nicht. Sonach scheint mir diese Sache noch nicht spruchreif zu sein.

[2]) Arch. f. microsc. Anat. Bd. II. pag. 475 und Bd. IV. pag. 267.

Die Blase ist gut wahrzunehmen an den Eiern von Gasterosteus aculeatus, Spinachia vulgaris, Clupea harengus, Esox lucius, Perca fluviatilis, Acerina cernua, Cyprinus brama, (Scardinius erythrophthalmus, weniger deutlich bei den Gobius-Arten[1]).

Sie tritt beim Hering um die Zeit auf, wo die Rückenfurche ihre stärkste Entwicklung hat, ist dann aber noch flach und von dem Randwulste verdeckt. Am freiesten präsentirt sie sich während des dritten Tages (siehe Figur 34), wo sie fast ganz ausserhalb des Embryo liegend, gegen den Dotter sich vordrängt. Eine einfache Wand cylindrischer Epithelien umschliesst sie ringsum, der Inhalt ist eine klare Flüssigkeit, in der ich beim Hering nie Concretionen gesehn habe, wie bisweilen beim Stichling und beim Hechte. Die Flüssigkeit ist schwächer lichtbrechend als der Dotter. Die Cylinderzellen der Wand haben deutliche Kerne. Die Existenz und weite Verbreitung des Organs steht also fest. Die Deutung desselben ist aber schwierig, denn die erste Entstehung sowohl, wie das schliessliche Schicksal befriedigend aufzuhellen, ist mir nicht gelungen. Ich denke, dass Jeder, der das Gebilde überhaupt erblickt, zunächst es in Beziehung zum Epithelialsack des Allantois zu bringen geneigt sein wird, denn die Deutung, die OELLACHER meiner Schilderung giebt, dass eine Verwechselung mit dem sich bildenden Blindsacke des Hinterdarmes selbst vorliege, trifft durchaus nicht zu. Die Bildung dieses Blindsackes ist bei den Fischen, die ich oben aufzählte, sehr klar zu verfolgen und leitet sich erst ein, wenn der Rumpf des Embryo frei mit dem Hinterende über die Peripherie des Dottersackes hinauswächst. — Bevor das eintritt, verliere ich aber die Blase beim Embryo des Herings aus dem Gesichte und vermag nicht den Uebergang in die Harnblase zu verfolgen, die ich später hinter dem Afterdarm deutlich sehe. Ich bin dadurch in meiner ersten Deutung irre geworden.

Sollte es sich hier um ein primordiales Secretionsorgan handeln, das verschwindet, nachdem sich die Urnierengänge gebildet haben? Es ist möglich. Anknüpfungspunkte an geschlossene Blasen bei Wirbellosen (Ascidien), die ohne Zweifel als Nieren fungiren, würden sich ergeben. —

Mehr als über die erste Entstehung dieser Blase habe ich über die Anfänge des Herzens ermitteln können.

Meine diesbezüglichen ältern Angaben (l. c. pag. 252) waren nicht korrekt, da dabei die Einleitung des Vorganges ganz übersehen worden war und das jüngste Bild, das ich gab (Arch. f. micr. Anat. Bd. IV. Tab. XVII. Fig. 9) bereits ein vorgeschrittenes Stadium darstellt. Andere Beobachter haben nicht schärfer gesehn, als ich. OELLACHER's Arbeit bedingte zwar darin einen entschiedenen Fortschritt, als er präcise die paarige Anlage der symetrischen Pericardialhöhlen im Schnitte erkannte und darnach abbildete. Aber was er über das Herz selbst sagt und zeichnet, entspricht nicht den Thatsachen. Nach ihm sollte dasselbe als zunächst solide Zellmasse zwischen den beiden Pericardialhöhlen unterhalb des Vorderdarmes entstehen; dieser hätte um die Zeit bei der Forelle schon einen untern Schluss, stellte also schon einen Sack dar. Die Zellen aus denen das Herz entsteht, sollen von den Kopfplatten herstammen und zwar von vorne, aussen und oben, nach hinten, unten und medialwärts sich vorgeschoben haben (l. c. pag. 84.). Die immerhin zahlreichen Bilder der Durchschnitte, die OELBACHER gieht, entsprechen allenfalls dieser Vorstellung.

Nach dem, was ich vom Ei des Hechtes und Herings sehe und nachträglich auch beim Stichling erkannt habe, vollzieht sich die Bildung ganz übereinstimmend mit der beim Kaninchen, nach HENSEN's[2]) schönen Beobachtungen. Man könnte seine Fig. 3 (der Tab. I. Arch. f Ohrenheilkunde Bd. VI.) geradezu für den Hecht substituiren, wenn man die Herzanlagen näher an den Stamm der Embryo heranrückt und die seitlichen Ausstülpungen der Vorderdarmanlage verkürzt. Ich empfehle besonders das Hechtei für dieses Studium.

Für die ersten Anfänge lässt sich nichts erreichen bei Untersuchung eines Eies in Profillage des Embryo. Dagegen sieht man die Hauptsache ganz gut, wenn man genügend durchsichtige Fischeier (Hecht, Häring Stichling) so wendet, dass der Embryo oben liegt und die Partie des Rumpfes gleich hinter der Gehörblase in die Axe des Mikroskop's fällt. Das Erste ist die Bildung der Pericardialhöhlen durch Spaltung im Mesoderm, eine Thatsache, die nicht weiter beleuchtet zu werden braucht. Indem diese Hohlräume Flüssigkeit aufnehmen, erscheinen sie sehr deutlich jederseits vom Rumpf als zwei helle Felder von rechteckiger Begrenzung. Die mediale Grenze beider ist nicht sichtbar, sondern liegt unterhalb des gewölbten Rumpfes des Embryo. Die beiden Wände dieser Räume (Haut- und Darmfaserplatte) benennt man in der betreffenden Ausdehnung doch wohl ganz zweckmässig mit OELLACHER, als obere und untere Pericardialplatte. In wenigen Stunden sieht man dann innerhalb dieser Pericardialhöhlen, aber hart an den Rumpf angeschmiegt, zwei erst engere, dann sich erweiternde Schläuche entstehen, deren hintere Enden bis hinter das Gehörbläschen und hart an den vordersten Urwirbel reichen, während die vorderen Enden sich in der Gegend der Grenze von Mittel- und Hinterhirn unter den Embryo schieben. Beide Schläuche konvergiren also gleich anfänglich nach vorn. Haben sie sich mehr entwickelt, so gewahrt man das Lumen, das sich von hinten nach vorn verengt. Dreht man nun das Ei ein wenig nach vorn,

[1]) Herr J. MEYER, Assistent an der Kaiserlichen Fischzucht-Anstalt zu Hüningen, zeichnet die Blase sehr bestimmt an einem Lachsembryo. (Der praktische Fischzüchter. Stuttgart, 1877.)

[2]) Arch. f. Ohrenheilkunde. Bd. VI. pag. 3. Tab. I. Fig. 1, 4, und Zeitschrift für Anatom. Bd. I. pag. 367.

dass das Kopfende des Embryo sich weiter abwärts bewegt, so kann man von hinten her durch Epidermis und obere Pericardialplatte hindurch in die Lichtung hineinsehen, bemerkt deutlich, dass jeder Schlauch eine nach oben geschlossene, nach unten und medialwärts offene Rinne ist, entstanden durch Einstülpung der beträchtlich verdickten unteren Pericardialplatte nach oben, in die Pericardialhöhle hinein. Dieser eingestülpte Theil der Platte, das Muskelrohr des Herzens, enthält innerhalb der Lichtung eine zweite viel dünnere, die erstere zunächst nicht tangirende Einstülpung, das Endothelrohr. In das letztere, das, wie das erstere, zunächst nach unten und medialwärts offen ist, sieht man Zellen einwandern, die durch Fäden unter einander zusammenhängen. Man kann die Fortbewegung derselben verfolgen. Es sind dies nicht etwa Blutzellen. Am besten sah ich diese Einwanderung beim Hering, aber der Embryo desselben bildet überhaupt gar kein Blut während des Eilebens. Die fraglichen Zellen können daher nur dem Endothelrohr sich anschliessen und dasselbe vervollständigen oder verlängern.

Diese Ansicht hat man beim Hechtei etwa einen Tag lang, beim Ei des Herings nur ein Paar Stunden hindurch, dann schieben sich beide Schläuche unter den Embryo und man verliert das Herz für eine Zeit lang aus dem Gesichte. Während dessen vollzieht sich die Vereinigung beider Abtheilungen in der Medianlinie.

Beim Hering beginnt das Herz am vierten Tage langsam zu pulsiren, es liegt dann noch ganz median, ist aber gebogen, der Bogen ist nach unten konvex, wie man bei der Profillage des Embryo erblicken kann.

Darnach vollzieht sich eine Dislokation, das Venenende verschiebt sich nach links auf den Dotter, das Aortenende rückt weiter zurück, so dass der nunmehr einfache, im ganzen Umfange geschlossene, aber an beiden Enden offene Schlauch fast quer sich lagert, von der linken Seite her bis an die Mittellinie reichend und dort in die beiden ersten Aortenbögen sich theilend, die in der Region der Gehörblase den Vorderdarm umfassen.

Diese Vorgänge kann man am intakten Embryo verfolgen. Einen Schnitt aus dieser Gegend vom Heringe der irgend der Wiedergabe werth gewesen wäre, kann ich nicht aufweisen. Dafür gebe ich in Fig. 43 einen vom Hechtembryo aus dem 11. Tage, der durchaus eine Bestätigung der Anschauung enthielt, die ich mir aus der unmittelbaren Beobachtung von Embryonen in situ gebildet hatte und mit genügender Sicherheit anzunehmen gestattet, dass die Aneinanderlagerung und der Verschluss beider rinnenförmigen Schläuche sich nach der Weise vollziehen wird, die wir jetzt vom Kaninchen kennen.

Einiges stellt sich hier eigenthümlich. Wie ich HENSEN verstehe, nimmt derselbe an[1]), dass die unter dem Darmfaserblatt auftretende Endothelien das aktive Moment bei diesem Processe der Schlauchbildung abgäben. Sie bildeten einen Kanal und derselbe drängte die untere Wand des Pericardiums, (untere Pericardialplatte) aufwärts. Nach dem, was ich bei Fischen sehe, scheint aber diese untere Pericardialplatte den Vorgang einzuleiten. Als Erstes bemerkt man eine Verdickung derselben durch Wachsthum der Zellen, die die Muskelplatte des Herzens zu bilden bestimmt sind, sie werden deutlich cylindrisch, dann erfolgt eine Erhebung im Bereich dieser Verdickung, die Einstülpung des Endothelschlauches aber scheint nachzufolgen und dafür sprechen auch die Verhältnisse an dem Schnitte, dessen Zeichnung in Fig. 43 vorliegt.

Die Herkunft der Endothelien betreffend, kann ich keine sicheren Anhaltspunkte beibringen. Beachtenswerth ist das Verhalten der in Ketten zusammenhängenden wandernden Zellen, die ich in der Zeichnung zwischen der Endothellage und dem Entoderm dargestellt habe und denen ich, wie bemerkt, keine andere Bedeutung vindiciren kann, als dass sie sich an die bereits vorhandene Endothelschicht anschliessen werden. Diese Zellen nun stehen in einer nahen Beziehung zu den Zellen des Entoderms. Man sieht häufig solche Ketten von einer Zelle des Entoderms ausgehen, an andern Stellen sie einzeln der Dorsalfläche des hier durchweg einfach geschichteten Darmblattes anhaften. Wie mir diese Erscheinung aufgefallen ist, habe ich auch geglaubt, sie erwähnen zu müssen. Indessen die specielle Entwicklungsgeschichte des Herzens muss jedenfalls noch geschrieben werden und nur eine eingehende auf dieses Ziel gerichtete Untersuchung wird es entscheiden können, ob Derivate der Zellen des Entoderms ebenfalls an den Bildungen des Gefässblattes participiren, wie es nach dem Mitgetheilten den Anschein haben könnte.

Ein Blick auf die Fig. 43 lehrt ferner, dass die aus der Pericardialplatte hervorgegangene, verdickte und aufwärts gestülpte Muskelplatte des Herzens an ihrer gegen die Pericardialhöhle gekehrten, convexen Fläche von einer zweiten Lage kleinerer, bucklig prominirender Zellen bekleidet ist. Das ist der Pericardial-Ueberzug des Herzens oder das sogenannte viscerale Blatt des Pericardiums. Ich sehe diese Zellen nicht gleich anfänglich und möchte eher annehmen, dass sie sich von der lateralen Partie der unteren Pericardialplatte über die Muskelplatte hinwegschieben, als dass sie durch Theilung der Zellen der Muskelplatte selbst entstehen. Aber ich habe auch hier die Entscheidung der Zukunft zu überlassen. —

Ueber die Bildung des Vorderdarmes muss ich in Ermangelung genügender Präparate ganz schweigen. —

In der zweiten Hälfte des dritten Tages leitet sich die weitere Gliederung des Hirns in die fünf sekundären Abtheilungen ein, die man vom Hirn der höhern Wirbelthiere kennt.

Die Reihenfolge der Erscheinungen ist hierbei folgende:

---

[1]) Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. pag. 368.

Durchweg sind die Seitenwände des Hirnrohrs stärker, als die Decke und der Boden des Centralkanals. Nachdem nun die Augenanlagen sich bis auf ihre Stiele vom primären Vorderhirn abgeschnürt haben und die Einstülpung der primären Augenblasen durch die solide Linse begonnen hat — wobei ich bemerken muss, dass sich bis dahin durchaus keine Elemente der Kopfplatten des Mesoderms zwischen Linse und Augenblase befunden haben, wie es von LIEBERKÜHN [1]) und MIHALKOVICS [2]) bei Säugethierembryonen gesehen worden ist — wird die Einschnürung zwischen Mittelhirn und Hinterhirn markirter, als sie vorher war, namentlich an beiden Seiten, weniger an der Decke. Gegen diese Grenze hin verbreiten sich beide Abtheilungen, also das Mittelhirn wird an seinem hintern, das Hinterhirn an seinem Vorderende mächtiger. Gleichzeitig verdünnt sich die Decke des Hinterhirns zu einer durchscheinenden, vorn breitern, hinten zugespitzten, dreieckigen Platte. Aber das letztere geschieht nicht in der ganzen Ausdehnung des primären Hinterhirns, der vordere an die Grenze gegen das Mittelhirn stossende Abschnitt desselben nimmt an dieser Verdünnung der Decke nicht theil, bildet sich vielmehr zu einem dicken, quer gelagerten Wulste aus, dem secundären Hinterhirn, (cerebellum, metencephalon HUXLEY). Die Bildung dieses Wulstes geht von den Seitenwänden aus und schreitet gegen die Decke fort und entsprechend dieser bilateralen, beiderseits medialwärts vorschreitenden Wucherung erscheint der Wulst, wenn gebildet, durch eine Rinne an der Oberfläche halbirt und an seiner hintern Fläche, die steil gegen die dünne Decke des nunmehrigen Nachhirns (medulla oblongata, myelencephalon HUXLEY) abfällt, in zwei symmetrisch gelegene Hügel gewölbt. Diese Anzeichen einer bilateralen Entstehung des Cerebellum verwischen sich aber später. Jetzt hat man also, wie auch zunächst bei den oberen Wirbelthieren (cf. MIHALKOVICS l. c. pag. 25) vier Hirnabtheilungen.

Eine Knickung am Boden zwischen Hinterhirn und Nachhirn, die der Brückenkrümmung entspricht, ist deutlich vorhanden (cf. Fig. 35), was HIS bereits hervorgehoben hat. [3])

Demnächst erfolgt ein stärkeres Wachsthum des Mittelhirns, es erhält an der Oberfläche eine mediane Furche, wölbt sich beiderseits derselben in zwei Lappen, die hinten breiter sind als vorn und gegen das Hinterhirn oder cerebellum mit ebenen Endflächen abfallen. Die weiteren Veränderungen erfolgen am Vorderende des Hirnrohrs.

Es war bereits gesagt worden, dass nachdem die hohlen Augenstiele sich mit der spaltförmigen Höhlung des Vorderhirns in Communication gesetzt haben, diese Höhle sich etwas erweitert und rhombische Gestalt annimmt, die zwei seitlichen Ecken des Rhombus fallen in die Communicationsöffnungen mit den Augenstielen, eine ist gegen die Communication mit dem Mittelhirn, eine nach vorn gerichtet.

Ich habe dieses Verhältniss schon früher vom Hirn des Stichlings abgebildet (Arch. f. micr. Anat. Bd. 4. Tab. XVIII. Fig. 31). Darauf wächst nun das Vorderhirn über die Verbindungslinie der Mündungen beider Augenstiele weiter vor und da der Kopf des Embryo, wie der gesammte Körper, im Bogen gekrümmt ist, so erfolgt dieses Vorwachsen in der Richtung dieses Bogens. Ist das Wachsthum so weit vorgeschritten, dass man in der Profil-Ansicht das Vorderhirn die Augen nach vorn überragen sieht, so erblickt man jederseits an der Seitenfläche dieser Partie eine gebogene Furche auftreten, die von oben abwärts streichend ihre Convexität nach hinten wendet. Beide Furchen grenzen also eine vordere, etwas weitere Abtheilung des Vorderhirns von der hintern mit den Augenblasen communicirenden, schmälern ab. — Diese Verhältnisse stimmen durchaus mit der Darstellung überein, die MIHALKOVICS [4]) von den entsprechenden Vorgängen am Hirn des Kaninchen-Embryo giebt und ich acceptire gern die Bezeichnungen des primären und secundären Vorderhirns (prosencephalon primitivum et secundarium), mit denen er diese beiden Abtheilungen belegt.

Die seitlichen Abtheilungen dieses sekundären Vorderhirns erweitern sich darnach und schnüren sich von dem medianen Theile ab, indem die erwähnte Furche auf jeder Seite nach unten und medialwärts tiefer einschneidet. Die Abschnürung geht soweit, dass diese seitlichen Abschnitte, die Hemisphärenblasen, schliesslich jederseits nur durch einen Stiel mit dem medianen Abschnitt am Boden desselben zusammenhängen. Während sich diese Abschnürung von hinten und oben her vollzieht, entsteht bald am vordern Ende des Hirns eine mediane Furche, durch welche die Hemisphärenblasen auch vorn und oben von einander getrennt werden. Damit ist denn das Hirn in fünf Abtheilungen gegliedert, von denen die vorderste, das secundäre Vorderhirn, zunächst unpaar war, sich darauf aber in paarige Lappen sonderte.

Die Fig. 35 ist nach einem Photogramm gedruckt, das bei tiefer Einstellung aufgenommen wurde, derart dass die Contouren des Auges verwischt sind, zeigt vorn die Hemisphärenblase, nach unten in einen Stiel übergehend, hinter und über dem Auge sieht man das Mittelhirn, dessen Höhle bei der tiefen Einstellung als dunkler Spalt hervortritt, und hinter diesem, deutlich von einander abgesetzt, das Hinterhirn und Nachhirn. Das Auge deckt seitlich das primäre Vorderhirn oder Zwischenhirn (thalamencephalon HUXLEY).

[1]) Ueber das Auge des Wirbelthier-Embryo. Marburger Denkschriften. Bd. X. Cassel 1872.

[2]) Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Leipzig 1877. pag. 29.

[3]) Unsere Körperform. Leipzig 1874. pag. 102.

[4]) l. c. pag. 30 seq.

Ich beschränke mich hier auf diese Angaben, aus denen das Eine deutlich hervorgeht, dass die Entwicklung des Fischhirns durchaus parallel der der Vögel und Säugethiere verläuft und dass keine Schwierigkeit besteht, die fünf successive aus den drei primären entstehenden Abtheilungen des Hirns der höhern Vertebraten denen am Fischhirn auftretenden, Glied für Glied, homolog zu achten.

Als sechste Abtheilung erscheint auch noch am dritten Tage die Zirbel, glandula pinealis. Dieselbe wächst von der Decke des Hirnrohrs, entsprechend der Grenze des Zwischen- und Mittelhirns, als hohler Epithelialschlauch hervor und erhebt sich median über das Niveau der beiden benachbarten Hirnabtheilungen. Dann besteht sie aus einem engen Stiel, dessen Lumen mit dem Hohlraum des Zwischenhirns kommunizirt, und einer gegen die Epidermis hin sich erweiternden Blase, hat also Retortenform, den Hals nach abwärts und hinten gerichtet. Die Bildung besteht durchweg nur aus einer Lage kubischer bis cylinderförmiger Zellen mit deutlichen Kernen. Nur an der untern Wand des blinden Kolbens oder der Blase werden die Zellen platt.

Ich habe nie einen Zusammenhang der Zirbel mit der Epidermis gesehen, was ich in Uebereinstimmung mit MIHALKOVICS[1]) gegen GÖTTE[2]) bemerken muss. Bei der Bildung dieses Schlauches, des processus pinealis von MIHALKOVICS, spielt die Epidermis keine Rolle. Es befindet sich nemlich noch vor dem Erscheinen der Zirbel eine dünne Lamelle, die aus einer einfachen Lage platter Zellen besteht, zwischen dem Hirn und der Epidermis. Diese Membran wird von dem vorwachsenden processus pinealis aufgehoben und gegen die Epidermis gedrückt, trennt also stets das Epithel der Zirbel von letzterer.

Aber ob nicht in der Vorgeschichte dieser rudimentären Bildung Beziehungen zur Epidermis obgewaltet haben, dass will ich damit nicht leugnen. Es spricht vielmehr eine andere Erscheinung dafür, die man an den Embryonen von Knochenfischen, aber nicht konstant, antrifft. Es verdickt sich die Epidermis des Kopfes entsprechend der Stelle, gegen welche der Scheitel der Zirbel gerichtet ist. Bei mehreren Hunderten von Heringsembryonen, die ich untersuchte, fand ich drei Mal diese Erscheinung. In beschränkter Ausdehnung vergrösserten sich die Epidermiszellen in ihrem senkrechten Durchmesser, vermehrten sich aber nicht, diese verdickte Platte blieb einschichtig. Zwei Mal unter diesen drei Fällen sah ich nicht weitere Aenderungen an der Platte eintreten. In einem Falle aber erfolgte am sechsten Tage eine Einstülpung der Epidermisplatten gegen die Zirbel, einer Verschmelzung beider fand aber nicht statt. Dieser Embryo starb vor dem Ausschlüpfen. Ganz dieselbe Einstülpung traf ich ein Mal an einem Embryo von Gobius niger. Der Embryo schlüpfte zwei Tage später aus dem Ei und besass an der Stelle dieser Einstülpung noch eine Verdickung der Epidermis, aber zwischen dieser und der Zirbel befand sich Bindegewebe.

Gleichfalls am dritten Tage der Entwicklung des Herings tritt im vorderem Körpertheil eine Veränderung an der Epidermis auf. In jeder Zelle derselben erscheinen kleine kuglige stark lichtbrechende Körperchen, die zu Häufchen angesammelt den Kern der Epidermiszellen umlagern. Die Körnchen verändern sich nicht durch Essigsäure. Dieses Phänomen beschränkt sich auf die Region des Kopfes und scheint sich durchaus der Ausdehnung nach mit der schuppenlosen Region der Haut an dem ausgebildeten Heringe zu decken. Die Erscheinung zeigt sich noch an den ausgeschlüpften jungen Fischen.

Am vierten Tage beginnen die Embryonen zu zucken. Die Gesammtform derselben am Anfange dieses Tages gibt die Fig. 35. Der Rumpf ist um ein beträchtliches Stück frei über den Dotter hinaus vorgewachsen und legt sich an die linke Seite des Kopfes an, der Embryo lagert sich somit in einer Spirale um den Dotter. Der Kopf hat an seiner untern Fläche einen starken Kiel entwickelt, ist dadurch vom Dotter emporgehoben worden. Hinter diesem Kiel des Kopfes ist durch das Emporheben des letztern ein weiterer Raum entstanden, den das Pericardium einnimmt und worin das Herz sich aus seiner bisher horizontalen Lage schräge aufzurichten beginnt.

Der Darm ragt blind geschlossen in das hintere Rumpfende hinein, das Epithel desselben besteht aus palisadenförmigen Cylindern, das Lumen ist so enge, dass nie Dotterelemente in dasselbe eindringen, wie es bei den Cyprinoïden der Fall ist. Das hinterste Ende zeigt noch die Endknospe, aus indifferenten runden Bildungszellen bestehend, von welchen nur die Epidermis sich gesondert hat, während das Rückenmark, die Chorda und ein Zellenstrang, der vom blind geschlossenen Darmende aus, die Richtung desselben fortsetzend nach hinten läuft, unterschiedslos in den Zellenhaufen dieser Endknospe übergehen. Dieselbe stellt also auch jetzt noch einen Heerd reger Zellenvermehrung dar und es sondern sich daraus stetig die Zellen zur Verlängerung der bis zu der Knospe reichenden Organe. Man kann also sagen, dass das Rückenmark, die Chorda, die Cutis des Schwanzendes und jener erwähnte Strang durch Apposition von Zellen aus der Endknospe nach hinten wachsen. Demgemäss ist denn das Hinterende des Rückenmarkes noch solide, die Chorda zeigt vor dem Uebergange in die Knospe ihren ursprünglichen Bau, während sich dieser im mittlern Theile des Körpers wesentlich verändert hat.

---

[1]) Entwicklungsgeschichte des Gehirns, pag. 95.

[2]) Entwicklungsgeschichte der Unke, pag. 283 und 315.

Der Zellstrang des Schwanzes, der in der Richtung des Darmes unterhalb der Chorda hinläuft (Schwanzdarm, GÖTTE[1]), hat bei den Fischen (Esox, Gasterosteus, Acerina cernua, Clupea harengus, Scardinius erythrophthalmus) nie die Beschaffenheit, die derselbe nach GÖTTE bei der Unke zeigen soll, d. h. es ist nicht ein Epithelialrohr, nie nehmen die Zellen epitheliale Ordnung und Beschaffenheit an, und niemals zeigt sich darin ein Lumen. Der Anschluss am Hinterende des Darms erfolgt nicht an das Epithel desselben, sondern an die Zellen der Darmfaserschicht. Es kann demnach auch gar nicht davon die Rede sein, dass hier jemals Darm und Rückenmark zusammenhingen wie GÖTTE's Angaben zufolge es bei den Batrachiern der Fall wäre, denn einmal giebt es keine direkte Fortsetzung des Darmrohrs in den Schwanz hinein und dann geht am Ende Alles in die Endknospe über. Durch Vermittelung dieser kommuniciren Rückenmark und Chord eben so wohl mit einander, als die Chorda mit jenem Strange rundlicher Zellen, die ich nicht als »Schwanzdarm« gelten lassen kann. Aber diese Art von Communication durch Zusammenhang mit einem gemeinsamen Bildungsheerde von Zellen ist etwas ganz Anderes, als das von GÖTTE beschriebene Verhältniss.

Die Chorda dorsalis erfährt im Laufe dieses vierten Tages eine specifische Umgestaltung ihrer Struktur, die ein mehrseitiges Interesse beansprucht und daher noch besonders besprochen werden muss.

Ich lasse die Frage nach der ursprünglichen Abstammung der Chordazellen hier auf sich beruhn. Es ist das eines der schwierigsten noch ungelöstem Probleme der Embryologie, das im Zusammenhange mit der Frage nach der Herkunft des Mesoderms und der Homologie der Keimblätter im gesammten Wirbelthierreich zu lösen nur auf Grund von Schnitt-Serien unternommen werden könnte, wie sie bis jetzt noch nicht hergestellt sind. — Nachdem nun die Chorda am dritten Tage entstanden und zunächst in der vordern Rückenmarksgegend sichtbar geworden ist, erstreckt sie sich nach vorn nicht ganz bis zur Region, wo das Gehörbläschen auftritt und das Herz sich bildet; nach hinten reicht sie bis an die Endknospe.

Ursprünglich besteht sie aus rundlich polygonalen Zellen, von denen 3 — 4 auf den Querschnitt kommen, aber sehr bald schon und noch im Laufe des dritten Tages platten sich diese Zellen in der Richtung der Axe in zunehmendem Masse ab und sind nun geldrollenartig an einander gereiht. Der Strang der Chorda erscheint dann fein quergestreift, als ob dieselbe aus einer einfachen Reihe dünner Scheiben bestünde. Die Untersuchung bei starker Vergrösserung lehrt aber, dass die einzelnen Zellen nicht regelmässige Scheiben sind, sondern meist nach einer Seite hin keilförmig zugeschärft sich zeigen. Der Durchmesser der einzelnen Zelle ist etwas geringer, als der der ganzen Chorda und indem nun diese scheibenförmigen Keile alternirend nach der einen und andern Seite ihre Schneide kehren, setzen sie den cylindrischen Strang als geschichtete Säule zusammen. Man darf dabei nicht an ein ganz regelmässiges Alterniren und an durchgängig gleichartige Form der Zellen denken, einige sind auch leicht bikonvex, andere bikonkav, aber im Allgemeinen entspricht diese Darstellung den thatsächlichen Verhältnissen (Fig. 44 A. b. und 44 C.) Am vierten Tage tritt in dieser geschichteten Säule eine bemerkenswerthe Neubildung auf, zunächst in der Mitte derselben erscheinend und stetig gegen beide Enden vorrückend. (Fig 44 A.). Es erscheinen in punktförmigen Anfängen und langsam sich vergrössernd Querreihen von stark lichtbrechenden Körnchen. Diese Reihen von Körnchen treten in Abständen auf, die beträchtlich den Dickendurchmesser einer scheibenförmigen Zelle übertreffen, aber geringer sind, als die Ausdehnung eines Urwirbels beträgt, so dass auf einer bestimmten Strecke sich mehr dieser Körnchenreihen als Urwirbel finden. Die Körnchen einer Reihe konfluiren untereinander und stellen stark lichtbrechende Scheiben dar, die in annähernd gleichen Abständen die Zellensäule der Chorda unterbrechen. Aber dabei bleibt es nicht. Diese Scheiben verdicken sich in der Axenrichtung, werden bikonvex, ellipsoidisch, die benachbarten berühren sich mit ihren Scheiteln und weiter wachsend werden aus den Ellipsoiden cylindrische Stücke. Ist der Process vollendet, so besteht die Chorda aus einer einfachen Reihe mit ihren Endflächen regelmässig aneinander gefügter hyaliner Segmente.

Von der Mitte der Chorda an gegen beide Enden hin hat man am vierten und am Anfange des fünften Tages alle verschiedenen Stadien des Processes in successiver Aufeinanderfolge vor Augen. Jedes cylindrische Segment hat eine dünne Membran für sich, wodurch es von den benachbarten geschieden wird, über die ganze Säule aber erstreckt sich noch eine homogene Scheide, an welcher ich durchaus keine Kerne entdecken kann (vergl. Fig. 44. A. f.). Die einzelnen hyalinen cylindrischen Segmente enthalten je einen kugligen Kern, der stets excentrisch gelegen ist und ein Kernkörperchen zeigt, das amöboïde Bewegungen wahrnehmen lässt, bald sternförmig in Fäden ausstrahlt, bald rund erscheint.

Diese Bildungsweise der definitiven Chordasubstanz stimmt in überraschender Weise mit demselben Vorgange bei Amphioxus[2]) und den Ascidienlarven[3]) überein; und bestände noch irgend ein Zweifel darüber, ob wirklich der Axenstrang der Ascidienlarven der Chorda dorsalis von Wirbelthieren

---

[1]) Entwicklungsgeschichte der Unke. pag. 210. Tab. II. Fig. 38.

[2]) KOWALEVSKY. Mem. de l'Acad. de St. Petersbourg. VII. Ser. T^me XI. 1869.

[3]) Derselbe. Mem. de l'Acad. de St. Petersbourg. VII. Ser. T^me X. 1866. pag. 10.
KUPFFER. Arch. f. microsc. Anatom. Bd. VI. pag. 155.

homolog zu achten sei, so braucht nur auf die Metarmorphose der Chorda des Herings-Embryo am vierten Tage hingewiesen zu werden. Der einzige Unterschied zwischen der Chorda des letztern, nachdem sie ihre definitive Beschaffenheit erlangt, und derjenigen einiger bisher genauer untersuchten Ascidienlarven (Ciona canina und intestinalis, Phallusia mamillata) besteht darin, dass hier die hyalinen Portionen schliesslich zu einem einheitlichen Strange verschmelzen, während sie beim Hering gesonderte cylindrische Stücke darstellen. Indessen eine Ascidienlarve der Nordsee, die ich, — aber nur mit Wahrscheinlichkeit — auf Corella parallelogramma O. F. MÜLL beziehe, hat bei'm Ausschlüpfen einen ebenfalls in solche Stücke gegliederten hyalinen Chordastrang, mit dem einzigen Unterschiede, abgesehen von der Grösse überhaupt, dass die Septa zwischen den einzelnen Stücken viel zarter sind.

Wie ist nun die Entstehung der specifischen Substanz, die ich Glassubstanz der Chorda nennen möchte, zu erklären?

Dass es sich hierbei nicht um periphere Abscheidungen der Zellen, um Kapselbildungen handelt, ist an sich klar. Die Frage kann nur dahin gehn, ob die kleinen Partikeln intercellulär oder intracellulär auftreten. Bei den Ascidien habe ich mich für die letztere Auffassung erklärt (Arch. f. micr. Anat. Bd. 6. pag. 156) und bin derselben Ansicht im vorliegenden Falle.

Allerdings ist es bei Untersuchung der Stellen der Chorda, wo gerade die Glassubstanz in punktförmigen Anfängen sich zeigt, sehr schwer, wenn nicht unmöglich, sichere Anhaltspunkte dafür zu gewinnen, dass die Partikel in einer Zelle entstehn. Die Zellen sind zu sehr gegen einander abgeplattet und in einander geschoben, als dass auch bei Anwendung starker Vergrösserungen nicht Irrungen hierbei stattfinden könnten.

Ein Umstand aber giebt einen befriedigenden Aufschluss über die Art des Processes. Das ausgebildete hyaline Segment, wie die Fig. 44, A. d. eine Reihe derselben aufweist, enthält je einen unzweideutigen Kern mit Kernkörperchen, ist also eine Zelle, deren Protoplasma in Glassubstanz umgewandelt ist.

Der Gang der Metamorphose der Chorda wäre also folgender: An dem aus platten Zellen geschichteten Strange (Fig. 44. A. b) erleiden einzelne Zellen in ziemlich gleichen Abständen eine Umwandlung ihres Protoplasma in die der Chorda eigenthümliche Substanz. Die Substanz, in getrennten Partikeln auftretend, konfluirt innerhalb der Zellen zu einer Masse. Während dieses Vorganges wächst die sich metamorphosirende Zelle stetig, verdrängt die benachbarten Zellen und bringt sie zum Schwund. Die umgewandelten Zellen berühren sich schliesslich mit ihren Flächen und nehmen den ganzen Strang ein. Die Chorda dorsalis des jungen Hering ist also eine aus einer einfachen Reihe grosser hyaliner Zellen bestehende Säule. Jedes Segment ist eine sekundäre Chordazelle.

Von einer Intercellularsubstanz kann hier garnicht die Rede sein.

Eine Schwierigkeit, die der obigen Deutung des Zusammenhanges der Erscheinungen sich entgegenstellt, besteht darin, dass man die Kerne erst an den ganz ausgebildeten hyalinen Zellen deutlich sieht, an den erst bikonvexen Partien der Glassubstanz, etwa in der Mitte des Bildes der Fig. 44. A aber noch nicht. Ich erkläre mir dass so, dass an diesen Portionen sich noch ein dünner Mantel von Protoplasma findet, innerhalb welches der Kern, also noch ausserhalb der Glassubstanz liegt und in Folge der dichten Strichelung der Umgebung schwer zu ermitteln ist. Geht dann der Process weiter und wird der Rest des Protoplasma gleichfalls in jene Glassubstanz metamorphosirt, so wird auch der Kern von derselben umgeben, und tritt dann in der durchsichtigen Masse klar zu Tage. Dann müsste aber der Kern jedenfalls während des Processes wachsen, denn die Kerne der platten Zellen, die als primitive Chorda-zellen von den sekundären hyalinen unterschieden werden mögen, sind bedeutend kleiner, platt oder keilförmig und schwer zu sehn. In Fig. 44. C. zeichne ich einige dieser primitiven Chordazellen nach Behandlung mit Essigsäure bei einer Vergrösserung von $^{560}/_1$. Es geht aus der Vergleichung mit der in der Vergrösserung von $^{250}/_1$ entworfenen Fig. 44. A. hervor, dass die Kerne etwa um das Doppelte gewachsen sind. Die der primitiven Zellen sind granulirt und haben kein Kernkörperchen, die in den sekundären sind wasserklar und zeigen den in Fäden ausstrahlenden Nucleolus.

Dieser Annahme eines Wachsthums der Kerne bei beträchtlicher Vergrösserung der Zelle steht wohl nichts im Wege und so meine ich denn, dass meine Auffassung der Natur dieses Processes den Thatsachen nicht Zwang anthut. — Schliesslich schwinden die Kerne der secundären Chordazellen, der ausschlüpfende junge Hering besitzt sie nicht mehr.

Jede sekundäre Chordazelle ist von einer Membran umgeben, die Septa zwischen denselben sind also als doppelte Membranen aufzufassen. Man kann in besonderen Fällen diese Membranen isolirt sehn. Es kommt nehmlich vor, dass die jungen ausgeschlüpften Fischlein bei einem Insult eine Fraktur ihrer Chorda erleiden. Saugt man sie z. B. mit einer Glasröhre an und es stösst der Schwanz dabei heftig gegen den Rand der Oeffnung, so kann sich das ereignen. Der Schwanz erfährt dann eine Knickung. An der Knickungsstelle atrophirt im Laufe eines Tages die Glassubstanz der betreffenden Zellen bis zum vollständigen Verschwinden

derselben und von der Zelle bleibt nichts übrig, als ein kollabirter Schlauch, seines ursprünglichen Inhalts völlig bar. Die Scheide der Chorda aber spannt sich unverändert über die Lücke hin. Ich habe eine solche Stelle in Fig. 44. B. abgebildet.

Von der Scheide der Chorda kann ich nur sagen, dass ich nie Kerne an oder in derselben erblickt habe und demgemäss dahin neige, sie als Cuticularbildung aufzufassen.

Während diese Veränderungen an der Chorda sich vollziehn, ist dieselbe nach vorne gewachsen. Das vorschreitende Vorderende besteht, so lange dieses Wachsthum dauert, aus den platten primitiven Zellen. Am sechsten Tage reicht dieselbe bis zwischen die Augen und das Ende krümmt sich hart hinter dem Infundibulum des Hirns ventralwärts.

Am fünften Tage der Entwicklung beginnt Pigment in den hexagonalen Zellen der primären Augenblase aufzutreten. Der Embryo liegt spiral aufgewickelt im Ei. Derselbe hat eine Saumflosse erhalten, indem die Epidermis sich zu einer medianen Falte erhebt, die am Rücken über dem vordersten Urwirbel, hart hinter den Gehörblasen beginnt, und über die ganze Länge reichend das Schwanzende säumt und an der Bauchseite bis an den Dottersack sich erstreckt. Aeusserst feine Hornfäden entwickeln sich zwischen beiden Blättern der Falte, die primordialen Flossenstrahlen. Sie sind dicht gestellt und geben der Flosse eine feine Streifung, die vom Rumpf des Embryo gegen den freien Flossenrand gerichtet ist. Von der noch vorhandenen Endknospe beginnen Zellen zwischen die beiden Blätter der Falte einzuwandern, sich auf ihrem Wege in stets wechselndem Spiel ihrer Fortsätze mannigfach ramificirend. Die Brustflossen sind als Höcker angelegt. An diesem Tage bricht auch der After durch. Das Epithel am blinden Ende des Hinterdarmes sendet einen soliden Epithelzapfen abwärts, ein entsprechender Zapfen wuchert von der Epidermis aus entgegen, beide berühren sich, verschmelzen und es entsteht in der Mitte dieser Bildung durch Auseinanderweichen der Zellen eine Lichtung, die sich dann sowohl nach oben gegen den Darm, wie nach abwärts ausdehnt.

Noch vor der Bildung des Afters erblickt man hart hinter dem blinden Darmende, zum Theil in das Epithel des letzteren eingesenkt, eine enge, von cylindrischen Zellen umschlossene Blase, die Harnblase. —

Am sechsten Tage wälzen die Embryonen sich lebhaft umher, befreit man sie, so schwimmen sie munter fort.

Die Länge derselben beträgt etwa 5mm. Die Fig. 45 zeigt die Lagerung eines solchen innerhalb der Eihaut.

Im Wesentlichen ist die Entwicklung des Fisches im Ei an diesem 6. Tage vollendet, am siebenten Tage nimmt nur die Länge noch etwas zu.

Auf welcher Stufe der Organisation der Hering an diesem 7. Tage die Eihaut sprengt, das habe ich in dem vorausgehenden Bericht »über Laichen und Entwickelung des Herings in der westlichen Ostsee« auf Seite 33 dieses Bandes mitgetheilt. —

Königsberg, im August 1877.

Erklärung der Abbildungen.

Die drei ersten photolithographischen Tafeln sind nach Photogrammen gedruckt, die Herr Professor BERTHOLD BENECKE vom lebenden Eie des bei Pillau laichenden Ostseeherings (Strömlings) aufgenommen.

Die Figuren 1, 2 und 3 der ersten Tafel sind vollständig ohne Retouche hergestellt, bei den übrigen Abbildungen ist durch Retouchiren der Eiraum an den Negativen geschwärzt und erscheint nun an den positiven Druckbildern weiss; der schwarze Kreiskontour repräsentirt die Eihaut. An dem Eikörper und späterhin an den Embryonen ist gar nichts retouchirt.

Tafel I.

Die Vergrösserung in sämmtlichen Bildern ist eine ungefähr 40fache. Die Abbildungen 1—10 illustriren die Entstehung des Keimes am befruchteten Eie.

Fig. 1. Ei, unmittelbar nach der Befruchtung. Der Dotter zeigt noch keine Spur von Sonderung, er bildet durchweg ein Conglomerat von rundlich-polygonalen Dotterkugeln und kleinern, stark lichtbrechenden, mehr oberflächlich gelagerten Dotterkörnern, die namentlich in den peripheren Partien des Bildes deutlich sind. Die Eihaut liegt dem Dotter prall an, nur an einer Stelle, rechts oben im Bilde beginnt die Wasseraufnahme und die Eihaut hebt sich etwas ab.

Fig. 2. Der Dotter hat sich ringsum von der Eihaut zurückgezogen, der Raum zwischen beiden, Eiraum, erscheint radiär gestreift. Am Beginn der Wasseraufnahme, wo der Process am lebhaftesten verläuft, zeigen die Photogramme häufig dieses Phänomen.

Ich erkläre mir dasselbe als verursacht durch radiäre Strömungen, indem das Wasser allseitig durch die Poren der Eihaut in die den Eiraum einnehmende Eiweisslösung eindringt.

An der Oberfläche des Dotters tritt ringsum, aber in nicht ganz kontinuirlicher Lage die Keimsubstanz auf.

Fig. 3. Dasselbe Ei 10 Minuten später. Der Eiraum ist weiter geworden, die Keimsubstanz verschiebt sich in wechselnden Fluctuationen an der Dotteroberfläche.

Fig. 4. Dasselbe Ei etwas später. Die Hauptportion der Keimsubstanz hat sich abermals verschoben.

Fig. 5, 6, 8 sind einem zweiten kleinern Ei entnommen; wahrscheinlich ist auch die Vergrösserung eine etwas geringere. Die Keimsubstanz hat sich vorherrschend auf einer Seite angesammelt und vermehrt sich stetig. Das Centrum dieser dauernden Lagerung ist der Keimpol.

Dem Keimpol entgegengesetzt, am Gegenpol findet sich eine Masse, die ich als nicht vollständig vom Nahrungsdotter geschiedene Keimsubstanz ansehe.

Fig. 7. Ein drittes Ei, an dem die Keimsubstanz mehr als die halbe Oberfläche des Dotters bedeckt.

Fig. 9. Der Keim (Hauptkeim, Archiblast) in vorgeschrittener Concentration am Keimpol; zerkleinerte Dotterpartikeln dringen in die Keimsubstanz ein.

Fig. 10. Der ausgebildete Keim, ein Kugelsegment einnehmend.

Fig. 11. Beginn der ersten Furche (Hauptfurche). Im Innern des Nahrungsdotters eine grosse Höhle, Latebra, die sich gegen den Keim hin erstreckt. Der Keim wird von unten und oben eingeschnürt, von unten dringt Dotter in denselben vor, oben erscheint die Furche von zwei Erhebungen begrenzt.

Fig. 12. Die Hauptfurche ist tiefer eingedrungen und scheint sich zu spalten, indem sich von ihrem Grunde ein Zapfen erhebt.

Tafel II.

Fig. 13, 14. Dasselbe Ei wie in den Fig. 11 und 12, weitere Stadien des Einschneidens der Hauptfurche demonstrirend. Eine gegen den Keim hin sich erstreckende Höhle (Latebra) im Innern des Dotters.

Fig. 15. Die Hauptfurche hat durchgeschnitten und zwar bis zu der unter dem Keime gelegenen Basalschicht, die durch den dunklen konvexen Contour gegen den Dotter begrenzt wird.

Fig. 16. Zwei Furchungskugeln vor dem Auftreten der Kreuzfurche, von denen die eine, vorne gelegene, die hintere theilweise deckt. Die vordere hat sich kegelförmig erhoben, wie es vor dem Auftreten der Kreuzfurche der Fall ist, die hintere ist in der Erhebung begriffen. Eine scharf umschriebene Höhle im Dotter. Das Rindenprotoplasma hat sich am Gegenpol in starker Portion angesammelt.

Fig. 17. Ein anderes Ei desselben Stadiums.

Fig. 18. Die Kreuzfurche schneidet durch, wobei der Keim sich in den Dotter einsenkt, die Oberfläche senkrecht zur Furche deutlich gefaltet.

Fig. 19, 20, 21, 22. Weitere Stadien des Furchungsprocesses.

Fig. 23. Der Keim nach vollendeter Furchung.

Fig. 24. Die Ausbreitung des Keimes beginnt mit zugeschärftem Rande. Der Dotter wird gegen das Centrum des Keimes aufwärts gedrängt.

Tafel III.

Fig. 25. Etwas späteres Stadium als in der vorigen Fig. Der Rand der Keimhaut ist noch dünner als die Mitte.

Fig. 26. Der Randwulst beginnt sich zu bilden, die Mitte der Keimhaut sich zu verdünnen.

Fig. 27. Der Randwulst ist deutlich ausgeprägt und schnürt den Dotter beträchtlich ein; die Mitte der Keimhaut ist verdünnt. Links entwickelt sich aus dem Randwulste der Embryonalschild. Ein Fortschritt der Umwachsung ist zwischen den Stadien in Fig. 26 und 27 nicht wahrnehmbar.

Fig. 28. Die Umwachsung ist weiter vorgeschritten, der Embryonalschild ist ausgedehnter geworden, reicht bis an den Keimpol, die entgegengesetzte Hälfte der Keimhaut beträchtlich verdünnt.

Fig. 29. Dasselbe Stadium, von der Seite des Keimpols her aufgenommeu. Man sieht die Keimhaut im optischen Querschnitt, an der in der Figur obern Seite bedeutend dicker — Embryonalschild entgegengesetzt dünn — Dottersackhaut.

Fig. 30. Ein Ei, 33 Stunden nach der Befruchtung. Die Umwachsung ist vollendet, der aus dem Embryonalschilde entwickelte Embryo umspannt reichlich 180°.

a. Scheitelhöcker, b. Nackenhöcker des Kopftheiles, c. Endknospe, d. Kiel.

Fig. 31. Der Embryo umwächst weiter das Ei.

a. Scheitelhöcker dem Mittelhirn entsprechend. b. Nackenhöcker der Grenze von Hirn und Rückenmark entsprechend. c. Endknospe. e. Vorderhirn. f. Auge. g. Urwirbel.

Fig. 32. Der Embryo umspannt etwa 315° des Eies. a, b, c, e, f, g wie bei Fig. 31.

Fig. 33. Es hat sich gegenüber dem Stadium in Fig. 32 nicht viel geändert, die in Fig. 32 bezeichneten Theile sind leicht wiederzufinden. Der Endknopf hat sich ausgeglichen. Der Vorderkopf entwickelt einen Kiel gegen den Dotter.

Fig. 34. Der Embryo ist im Rumpftheil bedeutend gewachsen (das Bild des Kopfes ist beim phototypischen Drucke verunstaltet worden). h. Herz in Bildung begriffen, ch. Chorda dorsalis. al. Allantois.

Fig. 35. Embryo vom 5ten Tage. Der Schwanz wächst frei hervor, der Hinterdarm ist in Bildung begriffen. Der Kiel des Vorderkopfes hat sich aus dem Dotter emporgehoben. Das Hirn zeigt alle Abtheilungen entwickelt. 1. Hemisphäre. 2. Zwischenhirn. 3. Mittelhirn. 4. Hinterhirn. 5. Nachhirn mit Gehörblase. Unterhalb der Grenze von Hinterhirn gegen Nachhirn sieht man den Querschnitt des Herzschlauches. ch. Chorda.

Fig. 36. Eben ausgeschlüpfter junger Hering in der Ansicht von der Rückseite.

Tafel IV.

Fig. 37. Keim, durch die Hauptfurche halbirt. Die beiden ersten Furchungskugeln schnüren sich vom Rindenprotoplasma ab. Letzteres, a, bildet einen Wulst rings um die Basen beider Kugeln.

Fig. 38. Keim beim Einschneiden der Kreuzfurche, das Rindenprotoplasma, a, hat sich am Gegenpol koncentrirt.

Fig. 39. Successives Verhalten einer Keimzelle, b, während ihrer Furchung.

a. = Rindenprotoplasma.

Fig. 40. Gefurchter Keim (Archiblast) dem Parablast auflagernd.

r. Ringwulst des Parablast.
d. Dotterelemente.
l. Latebra.

Fig. 41. Keim (Archiblast) am Beginn der Ausdehnung. Darunter das aus dem Parablast entstandene tiefe Blatt (Entoderm).

r. Ringwulst des Parablast.
en. Entoderm.
d. Dotterelement.
l. Latebra.

Fig. 42. Keimhaut zur Zeit der Bildung des Mesoderms. Querschnitt zur Axe der Embryonal-Anlage.

ax. Achsenstrang.
en. Entoderm.
m. Mesoderm.
ec. Ectoderm.

Fig. 43. Querschnitt durch einen Hechtembryo in der Gegend der Herz-Anlage.

o. Medulla oblongata.
g. Gehörbläschen.
ep. Epidermis.
ms. Muskelplatte des Herzens.
op. Obere Perikardialplatte.
up. Untere Perikardialplatte.
ed. Endothel des Herzens.
en. Darmblatt (Entoderm).

Fig. 44. A. Hintere Hälfte der Chorda eines viertägigen Herings-Embryo. Vergrösserung: $^{250}/_{1}$.

a. Endknospe.
b. Primitive Chordazellen.
c. Glassubstanz der Chorda.
d. Sekundäre Chordazellen.
e. Ihre Kerne.
f. Die Chordascheide.

B. Chorda eines ausgeschlüpften Herings mit Atrophie zweier sekundärer Chordazellen.

d. Sekundäre Chordazellen, jetzt kernlos.
f. Chordascheide.
b. Die kollabirten Membranen zweier atrophischer Zellen.

C. Primitive Chordazellen, Vergrösserung $^{560}/_{1}$.

Fig. 45. Heringsembryo im Ei am 6ten Tage.

Taf. I.

1. 2. 3.

4. 5. 6.

7. 8. 9.

10. 11. 12.

13. 14. 15.

16. 17. 18.

19. 20. 21.

22. 23. 24.

Phototyp. Inst. Berlin

Taf. III

25. 26. 27.

28. 29. 30.

31. 32. 33.

34. 35. 36.

Fig. 45.

Beobachtungen

über das

Wachsthum des Herings

im

westlichen Theile der Ostsee.

Von

Dr. H. A. Meyer.

Als die Commission im Jahre 1874 in der Schlei Untersuchungen über das Laichen des Herings anstellte, wurde die Gelegenheit benutzt, die Fischer sowohl am oberen, als auch am unteren Theile der Schlei, zugleich über ihre Wahrnehmungen in Bezug auf die Laichzeit, auf Anzeichen eines guten oder schlechten Fanges und über das Wachsthum des Herings zu befragen. Es fand sich, dass besonders über den letzten Punkt die widersprechendsten Ansichten herrschten. Weitere Nachforschungen bei vielen Fischern anderer Theile der schleswig-holsteinischen Küste lieferten kein günstigeres Resultat; und auch ein Studium der reichen Literatur über diesen Gegenstand bewies nur, dass es selbst den überaus fleissigen und andauernden Arbeiten der scandinavischen, englischen und französischen Forscher nicht gelungen sei, diese Ansichtsverschiedenheiten auszugleichen.

Das Heringswachsthum ist eine in die praktische Fischerei tief eingreifende Frage. Die gesetzlichen Vorschriften über den Fang eines langsam wachsenden Fisches müssen sich von denen, welche in Bezug auf einen schnell wachsenden erlassen werden, wesentlich unterscheiden. Weitere Untersuchungen erscheinen desshalb hier von besonderem Interesse zu sein.

Dieselben begegnen jedoch ganz aussergewöhnlichen Schwierigkeiten. An freilebenden Seefischen und besonders an solchen, von welchen mehrere Stämme dieselbe Küste besuchen, welche zu verschiedenen Zeiten laichen, und sehr oft in allen verschiedenen Grössen zu gleicher Zeit gefangen werden, sind directe Beobachtungen über das Wachsthum natürlich nicht anzustellen, und desshalb stützten sich die bisherigen Angaben hierüber auch ausschliesslich auf höchst unsichere Schlussfolgerungen, welche indirect aus den beim Heringsfang zumeist angetroffenen Grössen das Alter abzuleiten suchten.

Nach manchem vergeblichen Bemühen, und durch die Lage des Untersuchungsortes begünstigt, gelang es endlich in Kiel junge Heringe mehrere Monate in der Gefangenschaft gesund zu erhalten, und nun konnte das an diesen Thieren wirklich beobachtete Wachsthum mit Sicherheit als Maassstab für die während des Fanges gemachten Erfahrungen dienen.

Die nachstehende Abhandlung bietet demnach einen Beitrag zur Lösung einer vielbesprochenen Frage.

Sie verfolgt das Wachsthum des Herings, indem sie zuerst die Laichzeiten, und dadurch eine feste Zeit als Anfangspunkt der Entwicklung feststellt.

Sie zeigt dann zweitens, in wiefern die Entwicklung im Ei und das Wachsthum der frei gewordenen Jungen durch die physikalischen Eigenschaften des Wassers, besonders die Temperatur desselben beeinflusst wird.

Sie verfolgt das fernere Wachsthum bis zum Ende des ersten Lebensjahres unter steter Controlle directer Beobachtungen an gefangen gehaltenen Fischen, und gelangt dadurch mit grösserer Sicherheit zur Bestimmung der Zeit der ersten Reife.

I. Laichzeiten.

Wie in fast allen vom Heringe bewohnten Meeren giebt es auch im westlichen Theile der Ostsee nur zwei Hauptlaichzeiten, die jedoch zusammen genommen reichlich die Hälfte des Jahres einnehmen, weil sie in einigen Jahren früher beginnen, in andern später enden, auch nicht an allen Laichplätzen gleichzeitig sind.

Im Allgemeinen sind die Monate April und Mai die Hauptlaichzeit im Frühling, die Monate September und October die Hauptlaichzeit im Herbst.

Nach Beobachtungen an andern Küsten findet auch dort sehr häufig das Laichgeschäft in denselben Monaten statt.

So werden März, April, Mai für den Scheerhof der Bohus-län-Küste [1]), April und Mai für die Southwold Küste, also in der Nordsee; und März, April und Mai für Rhode Island, also für die nordamerikanische Küste[2]) angegeben.

---

[1]) Preliminär Berättelse for 1873—74 AXEL VILH. LJUNGMANN, Upsala, ED. BERLING 1874 pag. 33.

[2]) Report on the condition of american fisheries in 1871 and 72, by Spencer F. BAIRD, Washington Government printing office 1873, pag. 22.

An der norwegischen Westküste und bei Bohus-län, auch an manchen Theilen der brittischen Küsten[1]), erscheint der grösste Hering schon laichfertig im Februar und März.

Die Herbstzeit beginnt sowohl in der Nordsee als auch in der Ostsee früher an den nördlich gelegenen Fangplätzen und endet in den südlichsten.

In dem hier besprochenen Gebiete fängt der Hauptfang an den nördlichen Eingängen des Sundes bei Hveen, und des grossen Beltes bei Seelands Odde und Kallundborg im August an.

Der Fisch ist aber im Anfang der Fangzeit noch nicht reif. — In der Mitte des grossen Beltes, bei Nyborg und Korsoer fanden sich, wenigstens in den letzten Jahren, laichfertige Fische erst gegen Ende September und im October[2]); im südlichen Theile des Beltes auch noch Anfang November; an der deutschen Küste, z. B. in der Eckernförder Bucht, im November und selbst im December, hier freilich in geringerer Zahl. Der Herbstfisch, Bundsild der Dänen, kommt wie es scheint aus dem Kattegat und folgt den tiefen Rinnen im Strombette[3]), langsam nach Süden fortschreitend. Dagegen findet bei Lohme auf Rügen der Herbstfang wieder im August, September und October wie im Belt statt, die Laichzeit erst im September. Von den Stationen Berg-Divenow auf Usedom, Hela, und Memel berichten die Beobachter der Commission, dass überall in diesem Jahre im September und October reife Herbstfische gefangen sind, und dass sich Laich an den Netzen und in den Böten gefunden habe.

In der Nordsee findet sich eine ähnliche Verschiebung beim Herbsthering, die, wie es scheint, im nahen Zusammenhange mit der Wassertemperatur steht. Die Laichzeit beginnt immer am frühesten im kältesten Wasser und endet da, wo es sich am längsten warm erhält. Der grosse Fang zieht sich im Juli und August an der schottischen, im August, September, October an der englischen Küste hinunter, und endet zuweilen erst um Weihnacht an der Südgrenze dieses Herings bei Yarmouth. Auch vom Strömling theilt WIDEGREEN[4]) mit, dass das Laichgeschäft im Norden der Ostsee schon im August beendet ist, während es im südlichen Theile derselben bis Mitte October fortgesetzt wird.

Es ist demnach das Fortrücken der Herbstlaichzeit in unseren Gewässern keine vereinzelte Wahrnehmung. — Dass die Ursache nicht in sehr weiten Wanderungen desselben Fisches zu suchen ist, braucht nicht von Neuem bewiesen zu werden.

Ebenso wenig liefert die Annahme, dass der Hering für sein Laichgeschäft an allen Orten dieselbe Temperatur aufsucht, eine Erklärung, da er dann in der Nordsee nicht in dem im Juli kälteren Wasser Schottlands beginnen würde. Dagegen werden die nachstehend mitgetheilten Beobachtungen, über den Einfluss der Wärme auf die Entwicklung des Eies, wahrscheinlich zur Aufklärung dieses Punktes beitragen können.

---

[1]) Zum Beispiel bei Adrishaig (Schottland) Kyngs Lynn (Norfolk) u. s. w. Report of the Commissioners appointed to inquire into the seafisheries of the united Kingdom Vol. II. London 1865 pag. 319 und 1133.

[2]) Die Fangzeit im mittleren Theile des grossen Beltes lässt sich ziemlich genau bestimmen. Es wird nämlich fast der ganze Fang dieses Gebietes an die Räuchereien in Ellerbeck verkauft, und allnächtlich mit den königl. dänischen Postböten von Korsör nach Kiel übersandt. Eine Zusammenstellung der Manifeste dieser Schiffe liefert demnach eine annähernd richtige Uebersicht des in jedem Monate erbeuteten Quantums.

Die untenstehende, nicht mühelose Arbeit über die Jahre 1873 und 1874 ist dem Fischhändler Herrn F. HOLM in Kiel zu verdanken. Sie lässt zwar kein Urtheil über den Anfang der Laichzeit, wohl aber über das Ende derselben zu, und zeigt eine in diesen beiden Jahren fast gleichmässige Vertheilung des Fanges, den Monaten nach.

Monat	1873		1874	
	Wall à 80 Stück	pro Cent des ganzen Fanges	Wall à 80 Stück	pro Cent des ganzen Fanges
August	5,785	14	6,705	12
September	20,740	49	27,165	51
October	11,065	26	12,300	23
November	4,070	10	5,875	11
December	310	1	1,510	3
	41,970	100	53,555	100

Das kleine im December angeführte Quantum stammt aus den ersten Tagen dieses Monats.

[3]) GEORGE WINTHER Nordisk Tidskrift for Fiskeri. III. Jahrgang 1. Heft pag. 7.

[4]) Einige Worte über die heringsartigen Fische von HJALMAR WIDEGREEN. Stockholm 1871.

Endlich sei noch erwähnt, dass sich die für den Fang bei uns wichtigsten Monate September und October, auch als die Hauptzeit für den amerikanischen Herbsthering angegeben finden[1]), und dass der seit längerer Zeit leider nicht mehr erscheinende Herbsthering der Bohus-län Küste, welcher für dieselbe von so grosser Wichtigkeit war, gleichfalls im September und October laichte, im November aber ausgelaicht hatte[2]).

In Bezug auf die Laichzeiten stimmt der Hering des westlichsten Theils der Ostsee also durchaus mit dem, anderer Meere ähnlicher Teperatur überein. Ebenso z. B. darin, dass sich zu Anfang des Fanges gewöhnlich der grösste, am Endes des Frühlingsfanges stets der reife etwas kleinere Maihering, der wahrscheinlich nur der jüngere Frühlingsfisch ist, einfindet. Es scheint demnach, dass die Lebensweise dieses weit verbreiteten Fisches grosse Uebereinstimmung in weit von einander entfernten Gegenden zeigt, und dies spricht wohl gegen die Annahme zahlreicher dasselbe Gebiet bewohnender Varietäten. Wenn sich überhaupt zwei scharf zu trennende Varietäten in demselben Gewässer finden sollten, so werden diese schwerlich dieselbe Laichzeit haben, weil sonst wegen der nahen Verwandschaft eine fortwährende Vermischung und mithin die Beseitigung eines Varietäten-characters nicht ausbleiben könnte.

Es soll desshalb hier von den zahlreichen an den Fangplätzen dieses Gebietes vorkommenden Stämmen oder Racen, denen besondere Namen gegeben sind, ganz abgesehen werden. Die Unterschiede zwischen ihnen sind häufig nur dem Fischerauge erkennbar, und wahrscheinlich alle auf Altersverschiedenheit, auf Stadien der Geschlechtsreife, auf den Einfluss spärlicher oder reichlicher Ernährung und die Einwirkung der verschiedenen Fangarten auf das äussere Ansehen der Fische zurück zu führen. Es genüge für den vorliegenden Zweck den Frühlingshering vom Herbsthering zu unterscheiden, obgleich für andere Gegenden, besonders für die nördlichsten Küsten die Benennungen Frühlings- und Herbstfisch nicht immer zutreffend sind; man könnte sie dort passender Winter- und Sommerfisch nennen. Wiederum an andern Orten, wie z. B. in der Nähe Schottlands und Englands würde es oft schwer halten zwischen diesen vier Namen zu wählen. Es geht dort bei keiner grossen Entfernung der Fangplätze von einander, die Frühlingszeit scheinbar allmählig in die Herbstzeit über. Bei den Hebriden wird nämlich im Mai und Juni, an der Nordküste Schottlands im Juli und an der Ostküste Englands im August, September und October gefischt. Trotzdem bleiben, am selben Fangplatz, immer höchstens zwei Laichzeiten anzuführen. Ein englischer Commissionsbericht[3]), über die Heringsfischerei Schottlands, spricht sich im Hinblick auf alle brittischen Küsten ebenfalls für die Annahme nur zweier Hauptperioden aus, und nennt, obgleich für einzelne Theile derselben andere Monate gelten, im Ganzen den Februar und März die wichtigsten Monate für die Frühlingslaichzeit; August und September diejenigen für die Herbstzeit.

Die Eier, welche in den beiden Jahreszeiten dem Wasser übergeben werden, finden in Bezug auf die Temperatur und den Salzgehalt desselben, wesentliche Verschiedenheiten vor, und da diese nicht ohne Einfluss auf ihre Entwicklung und auf manche das spätere Wachsthum berührende Fragen bleiben können, so scheint eine Schilderung der Unterschiede zwischen Frühlings- nnd Herbsthering in Bezug auf ihre Laichplätze und die Eigenschaften des Wassers auf denselben hier am Ort. Weil aber nicht nur das Ei, sondern auch die zarten freischwimmenden Jungen den wechselnden Einflüssen ausgesetzt sind, empfiehlt es sich, nicht nur die Hauptlaichzeit, sondern anch die Monate nach derselben gleichzeitig mit zu beachten. Diese Betrachtungen werden für die beiden angenommenen Hauptabtheilungen, den Frühling- und Herbsthering gesondert vorgetragen.

II. Der Frühlings-Hering

kommt bei uns an allen Küsten vor, und liefert in der westlichen Ostsee im Ganzen genommen wohl den bei Weitem grössten Ertrag. Er fehlt weder im Sund und in den Belten, noch in irgend einem Theile der deutschen Küste. In tieferen Buchten hält er sich aber nur vom Herbst bis zum Frühling auf. Er verlässt dieselben, wenn er zur Reife gelangt. Die bedeutende Travemünder, Kieler und Eckernförder Fischerei z. B., welche vom September bis zum Mai betrieben wird, liefert deshalb fast nur Frühlingsfische, von denen der grösste Theil gegen Ende der Fangzeit, im März und April, also zu Anfang der Frühlingslaichzeit, reif wird, so dass Milch und Rogen schon in den Böten ausfliessen. Ob sich aber in den Buchten dieser Gegenden Laichplätze finden, ist zweifelhaft, wenigstens bis jetzt nicht sicher bekannt, dagegen werden von zuverlässigen Fischern der

[1]) Report on the condition of american fisheries in 1871, p. 135.

[2]) Ljungmann a. a. O. pag. 19.

[3]) In dem „Report of the royal commission on the operation of the acts relating to trawling for herring on the coasts of Scotland, Edingburgh, Murray and Gibb 1863." sagen die Verfasser Professor Playfair, Professor Huxley und C. F. Maxwell, pag. 28: „We have obtained a very large body of evidence upon this subject — and our conclusion from all this evidence is, that the herring spawns at two seasons of the year, viz: in the spring and in the autumn.

Flensburger Bucht solche mit Bestimmtheit angegeben[1]); die Laichzeit ist dort Ende März und April. Auch in Middelfahrt und Friedericia sind die Laichplätze des Frühlingsherings gut bekannt, und das Laichen ist oft beobachtet[2]).

Der Fang beginnt im nördlichen Theile des kleinen Beltes schon im März, zuweilen sogar im Februar, das Laichen jedoch nicht vor Anfang April. Ganz ähnlich ist es an der NW. Spitze Seelands nördlich von Revsnaes, wo sich im März und Anfang April volle kleine Fische auf flachem Wasser dem Strande nahe finden, die dann im April in den grossen Belt (Kallundborg Fjord) gehen, wo sie wahrscheinlich laichen und auch noch im Juni gefangen werden.

Ausserdem werden im kleinen Belt und Alsen-Sund manche Orte als Laichplätze angesehen. Der Wenning Bund hat besonders frühe Fischerei zur Frühlingszeit. Auch nahe der Stadt Flensburg werden von Mitte April an laichfertige Fische gefangen. Nirgends jedoch ist der Fang an einem einzelnen sicher bekannten Laichplatze von grösserer Bedeutung als in der Schlei, und hier finden sich die bevorzugten Stellen nur in den obern, erweiterten, flachen, salzärmsten Theilen, fast alle in der grossen und kleinen Breite, nahe der Stadt Schleswig. An der deutschen Küste der westlichen Ostsee scheint der Frühlingsfisch überhaupt mit Vorliebe seine Laichplätze in stillen, fast süssen und nicht tiefen Buchten zu wählen. Der Dassower See ist als solche sicher bekannt. Im übrigen fehlen bis jetzt noch specielle und bestimmte Angaben[3]). Es ist aber anzunehmen, dass eine grosse Zahl geeigneter Stellen von diesem eigentlichen Küstenhering, zum Ablegen seiner Eier besucht werden, und dass viele derselben viel salzreicher als die Schlei und der Dassower See sind, z. B. alle im kleinen Belt, besonders die am nördlichen Eingange desselben gelegenen.

a. Salzgehalt während der Frühlings-Laichzeit.

Wenn aber auch an manchen Laichplätzen keine Verminderung des Salzgehaltes durch directe Zuflüsse von süssem Wasser merklich ist, so erkennt man doch an anderen Umständen die Vorliebe des Frühlingsfisches für eine solche. Erstens laicht er immer in sehr geringen Tiefen, in stillem Wasser wenige Fuss unter der Oberfläche, und auch in bewegterem selten wohl in mehr als 6 Meter Tiefe, dadurch bleibt der Laich in der oberen stärker angesüssten Wasserschicht. Zweitens ist die westliche Ostsee überhaupt im Frühjahr, an ihrer Oberfläche, durch die Aufnahme der Winterniederschläge salzärmer als im Herbst und Winter. Endlich spricht auch die Erfahrung der Fischer bei Schleswig und an anderen Orten der schleswigschen Ostküste dafür. Sie haben nämlich die Erfahrung gemacht, dass viel Schnee im Winter, viel Regen im Frühling, viel westliche Winde, welche meistens Regen bringen und zugleich das Ostseewasser von dieser Küste fortwehen, so dass sich die Buchten derselben mit dem abfliessendem Landwasser füllen, einen günstigen Fang zur Folge haben, während hohe Wasserstände, die durch das Aufstauen des salzigeren Seewassers in diesen Buchten entstehen und gewöhnlich mit Kälte und trocknem Wetter Hand in Hand gehen, den Fang schädigen oder doch verzögern können. Es bedarf demnach kaum weiterer Beweise, dass bedeutende Ansüssung im Frühling den Werth sonst passlicher Brutplätze des Herings erhöht. — Der auf denselben während der Laichzeit in Wirklichkeit herrschenden Salzgehalt ist leider nicht genau anzugeben.

Eigentlich ist nur die obere Schlei in dieser Beziehung durch die Aufzeichnungen der von der Commission in Schleswig errichteten Beobachtungsstation genau bekannt, an keinem anderen Punkte ist bis jetzt das Wasser in unmittelbarer Nähe von Laichgründen regelmässig auf seinen Salzgehalt bestimmt worden. Dennoch wird es von Interesse sein, einige Resultate der jedenfalls nicht fern von solchen Gründen gelegenen Stationen mit denen von der Schlei zu vergleichen.

Für die deutsche Küste dieses Gebietes erscheinen Sonderburg und Fehmarn-Sund, Darsser Ort, und Lohme auf Rügen als die geeignesten; Sonderburg nur desshalb, weil keine andere Angaben vom kleinen Belt vorhanden, und die Laichplätze der Flensburger Bucht und des Alsensundes nicht fern sind. Es muss jedoch

[1]) Asmus Sommer in Eckernsund und Thietge in Stranderott bezeichnen an kleinen, in die Bucht vorspringenden Landzungen, mehrere Stellen, bei denen sich oft lebhafte Strömung und immer reiner harter Grund findet, besonders Brannstofts Hook, Gaabs Grund, Knudshoved und Kamperhoved als regelmässig besuchte Laichplätze.

Sie schildern das Laichen, welches sie oft gesehen haben, in allen Einzelheiten, ganz so, wie es in der Schlei von Professor Hensen beobachtet ist. Auch finden sie an den genannten Plätzen alljährlich Steine, Algen und den Grund mit Laich besäet.

[2]) Fischer Christensen von Fridericia giebt eine offne flache Einbuchtung an der Nordwest-Küste Fünens »Baaring Vig« als den Hauptplatz der ganzen Gegend an. Ole Jensen von Middelfahrt bezeichnet Stellen unweit der Stadt Middelfahrt als Laichplätze. Beide haben im April und Anfangs Mai, die sich jagenden Heringe mit weit geöffneten Kiemen gesehen, das sich milchig trübende Wasser und Tropfen öliger Substanz auf der Oberfläche beobachtet. Die Wassertiefe an diesen Plätzen war 1—4 Faden.

[3]) Ueber die Fischerei im grossen Belt und über die Heringsfischerei im Sund sind neuerdings Untersuchungen von Georg Winther in Nordisk Tidskrift for Fiskeri Kjöbenhavn veröffentlicht, die jedoch das Laichen des Frühlingsherings nicht ausführlicher berühren. Siehe Bidrag til Kundskab om Fiskeriet i Store Belt. 2. Jahrgang 1875. Auch Prof. Münter bezeichnet in seiner, in Wichmann's Archiv 1863, I pag. 282 ff. publicirten Arbeit »Ueber den Hering der pommer'schen Küste etc.« keine besondern Plätze, wo der Hering an der Südost-Küste Rügen's im Frühling laicht, obgleich nach seiner Darstellung das Vorhandensein derselben nicht zu bezweifeln ist.

hier gleich bemerkt werden, dass die Lage der Station im Uebrigen zum Vergleich mit den flachen Laichplätzen weniger passlich ist, weil das Wasser hier von der Oberfläche des schmalen tiefen Einganges in den Alsen-Sund geschöpft wird, wo es gewöhnlich etwas salzreicher als selbst am flachen offenen Küstensaum sein wird. Die ferner angeführten Daten von Korsoer und Helsingoer sind für die frei gelegenen und salzreichsten Frühlingslaichplätze sicherlich massgebender. — Wenn auf diesen letzteren bedeutende Schwankungen, und somit vorübergehend auch viel höhere Salzgehalte eintreten können, so ist doch hauptsächlich nur das Mittel der Messungen von entscheidendem Werth, weil Versuche mit künstlich befruchteten Eiern und daraus entwickelten Jungen gelehrt haben, dass beide die Versetzung in Wasser vom Salzgehalt der Nordsee auf einige Tage ohne erkennbaren Nachtheil ertragen.

Salzgehalt des Wassers an der Oberfläche.

Monat.	Schleiwasser bei Schleswig.			Sonderburg.			Fehmarn Sund.			Darsser Ort.			Lohme a. Rügen.			Korsoer	Helsingoer.
	Mittel pCt.	Maxm. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Maxm. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Maxm. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Maxm. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Maxm. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Mittel pCt.
1875																1869	1869
März	0,47	0,56	0,25	1,68	1,79	1,51	0,90	1,09	0,69	0,98	1,19	0,52	0,76	0,81	0,71	1,54	1,19
April	0,47	0,54	0,38	1,69	1,83	1,56	0,93	1,07	0,68	1,06	1,27	0,86	0,75	0,85	0,72	1,41	1,33
Mai	0,52	0,60	0,41	1,78	1,87	1,72	0,90	1,13	0,68	1,10	1,68	0,80	0,77	0,85	0,72	1,60	1,35
Juni	0,52	0,60	0,39	1,77	1,86	1,53	0,93	1,18	0,76	1,05	1,49	0,84	0,81	0,85	0,76	1,70	1,29
Juli	0,54	0,64	0,41	1,57	1,70	1,31	0,94	1,27	0,69	0,90	1,17	0,77	0,80	0,86	0,73	1,57	1,31
1876																	1870
März	0,29	0,48	0,17	2,00	2,12	1,95	1,00	1,09	0,89	1,38	1,68	0,96	0,88	0,92	0,81	—	1,28
April	0,22	0,33	0,08	1,72	2,02	1,44	1,03	1,24	0,79	1,03	1,48	0,85	0,83	0,88	0,76	—	1,53
Mai	0,28	0,31	0,22	1,49	1,70	1,38	0,81	1,00	0,64	1,00	1,17	0,90	0,84	0,88	0,77	—	1,48
Juni	0,34	0,43	0,24	1,53	1,59	1,45	0,92	1,41	0,67	1,05	1,21	0,73	0,79	0,84	0,75	—	1,43
Juli	0,33	0,42	0,25	1,60	1,79	1,45	1,05	1,24	0,76	0,93	1,09	0,72	0,81	0,85	0,77		1,32
1877																	
März	0,09	0,20	0,03	2,00	2,14	1,91	1,06	1,22	0,93	1,10	1,52	0,80	0,88	0,94	0,83	—	—
April	0,09	0,17	0,03	1,74	2,04	1,57	0,92	1,17	0,76	0,89	1,13	0,72	0,64	0,68	0,60	—	—
Mai	0,17	0,26	0,09	1,51	1,64	1,41	0,94	1,18	0,66	1,06	1,51	0,88	0,79	0,88	0,68	—	—
Juni	0,21	0,28	0,13	1,52	1,59	1,48	1,06	1,28	0,77	0,94	1,15	0,83	0,80	0,85	0,69	—	—
Juli	0,26	0,39	0,08	1,65	1,79	1,53	1,15	1,32	0,98	0,93	1,10	0,86	0,79	0,84	0,73	—	—

In der Schlei verschwand in den Monaten März und April 1877 fast alles Salz aus dem Wasser. Das Minimum von $^1/_3$ pro mille in diesen Monaten würde im Trinkwasser nicht zu spüren sein, und das Monatsmittel erhebt sich kaum auf ein halb pCt. An den drei östlichen Küstenstationen übersteigt dieses Mittel nur selten 1 pCt. und nur um Weniges. — Sonderburg ist wie erwähnt nicht ganz massgebend, zeigt aber, dass nur der März noch 2 pCt. im Mittel erreicht. In diesem Monat wird aber, wie schon angeführt, im kleinen Belt noch nicht gelaicht. Auch von den Korsör und Helsingoer Messungen gilt was von Sonderburg angeführt ist, auch diese stammen nicht vom flachen Küstensaum, dennoch bleiben sie in dieser Zeit häufig unter 1,5 pCt.

Demnach kann wohl angenommen werden, dass der Hering für seine Brutplätze in der westlichen Ostsee im Frühling einen sehr verminderten Salzgehalt besonders liebt. Dass dieser auf denselben, und in der Nähe derselben zwischen 0,09 und etwa 1,5 pCt. im Monatsmittel während der Monate April bis Juli schwankt.

B. Wasser-Temperatur während der Frühlings-Laichzeit.

Die Temperatur des Wassers dieses Theiles der Ostsee steigt an der Oberfläche im Frühling überall rasch. Das offene Wasser bleibt hierin natürlich hinter dem des Küstensaumes und besonders hinter dem der flachen Buchten, die keine freie Circulation mit der See haben, bedeutend zurück. Die nachstehende Uebersicht wird dies am deutlichsten zeigen.

Temperatur der Wasser-Oberfläche.

Monat.	Schleiwasser bei Schleswig.			Sonderburg.			Fehmarn Sund.			Darser Ort.			Lohme a. Rügen.			West. Ostsee-Stationen des dänischen Meteorol. Instituts.	
	Mittel °C.	Maxm. °C.	Minim. °C.	Mittel °C.	Maxm. °C.	Minim. °C.	Mittel °C.	Maxm. °C.	Minim. °C.	Mittel °C.	Maxm. °C.	Minim. °C.	Mittel °C.	Maxm. °C.	Minim. °C.	Höchste Mittel-werthe.	Niedrigste Mittel-werthe.
1875																	
März	1.84	5.0	0.0	-0.41	1.0	-1.2	1.15	3.4	-2.1	-0.32	2.5	-1.0	0.77	2.6	-1.7		
April	7.50	10.0	6.0	3.35	5.4	1.2	4.31	6.1	3.1	4.33	7.0	1.0	4.27	6.4	2.6		
Mai	11.70	14.0	10.0	8.96	11.4	5.0	9.90	13.2	5.3	9.33	12.8	3.3	9.84	14.0	6.9		
Juni	15.90	20.0	11.0	14.38	17.8	11.2	15.07	16.4	13.4	14.56	16.8	11.3	14.46	15.5	13.1		
Juli	19.50	22.0	14.0	17.58	19.2	12.4	17.40	18.6	16.2	16.17	18.5	12.5	15.53	16.7	14.3		
1876																	
März	2.11	5.0	1.0	1.71	2.4	0.6	2.60	4.3	1.1	2.70	6.0	1.3	1.85	3.0	0.2		
April	7.34	9.0	5.0	5.32	7.6	2.6	5.76	8.3	3.2	6.07	9.0	4.5	6.16	8.5	3.5		
Mai	9.75	12.2	7.6	9.05	11.4	6.8	8.65	12.2	6.0	8.33	13.8	6.5	7.78	8.9	6.7		
Juni	16.49	21.6	12.0	13.99	17.2	11.4	13.43	17.1	11.1	15.01	18.0	11.8	12.68	14.7	9.0		
Juli	19.18	21.4	17.4	16.70	18.2	14.2	17.50	19.2	15.5	18.26	20.0	16.0	15.81	17.7	14.3		
1877																	
März	2.08	5.5	0.0	0.98	2.4	0.0	1.72	3.3	-0.3	1.01	4.0	-0.8	1.56	2.8	0.3	1.0	0.6
April	5.47	7.0	4.0	3.63	5.0	2.6	3.64	5.2	2.2	3.86	5.8	2.5	4.00	5.1	3.6	3.4	2.6
Mai	10.52	14.0	6.0	7.72	10.8	5.2	5.99	8.3	3.2	8.13	14.5	5.3	6.90	9.1	4.2	8.0	5.6
Juni	18.10	21.4	13.0	14.63	17.6	11.4	13.32	16.6	9.0	16.06	19.3	12.8	13.58	15.0	9.3	15.0	12.7
Juli	18.27	22.4	15.0	15.45	16.8	13.4	16.74	18.1	16.0	17.66	20.0	14.5	15.84	17.2	12.9	16.4	14.7

Vergleicht man die Wärme der Oberfläche des Schleiwassers mit den Mittelwerthen aus den Angaben der dänischen Stationen dieses Gebietes, die meistens vom Festlande entfernt liegen oder sich an Bord der regelmässigen Postschiffe, also in ganz freiem Wasser, befinden, so zeigt sich im März nur ein geringer, im April plötzlich aber ein bedeutender Wärme-Unterschied, der etwa 5° C. beträgt, und in allen folgenden Monaten bis Juli fast gleich gross bleibt. Die vier aufgeführten deutschen Küsten-Stationen sind einander sehr ähnlich, und stehen in der Mitte zwischen Schlei und offenem Wasser. Da diese Differenz im April, zu Anfang der Laichzeit, beginnt, so liegt die weit verbreitete Annahme nahe, dass der Hering im Frühling die Wärme sucht, wenn er flache am Küstensaum oder in stillen Buchten gelegene Laichplätze wählt, und da er die Schlei zu einem bevorzugten Brutplatz macht, muss man annehmen, dass er im April schon eine Mitteltemparatur von etwa 7° C besonders liebt, dass er aber eine Steigerung bis zu 19°.50 als Mittel des Monat Juli für die 2 bis 3 Monat alte Brut auch nicht fürchtet[1]).

Weniger rasch erwärmen sich wohl die Laichplätze am nördlichen Eingange des Sundes und der Belte. Da sie sich jedoch immer der Küste ganz nahe und immer in sehr flachem Wasser befinden, so ist ihre Temperatur im Anfang der Laichzeit zuweilen schwerlich über 4° C., dagegen stets eine sehr rasch steigende und im Juni und Juli auch eine sehr hohe. Der Anfang der Laichzeit ist natürlich sehr schwer genau zu bestimmen, da es vom Zufall abhängt ob sich gerade da, wo der Fisch zuerst laicht, auch ein beobachtender Fischer und stilles Wasser befindet. Die sehr aufmerksamen und erfahrenen Aelterleute der Schleswiger Fischer behaupten, einmal schon am 5. März das Laichen gesehen zu haben. — Das Ende der Laichzeit zieht sich zuweilen bis fast zur Mitte Juni hin, doch finden sich dann nur noch Nachzügler. Am 11. Juni 1875 gelang es z. B. mit in Kappeln gefangenen vollen Fischen noch künstliche Befruchtung auszuführen. Es kann demnach von dem Aufsuchen einer gleichmässigen Temperatur abseiten des reifen Frühlingsfisches gar nicht die Rede sein,[2]) sondern nur von dem Aufsuchen derjenigen Gründe, die sich im Frühling am frühesten erwärmen. — Der

[1]) Das Maximum im Jahre 1875 war am 28.—30. Juni sogar 20,0°, am 4. Juli 22,0 °C. sowohl an der Oberfläche wie am Grunde. Das Minimum im April 6°. Die April-Brut unterlag demnach in den 3 Monaten einem Temperaturwechsel von 16 °C. Ganz ähnlich der Schlei verhalten sich allem Anschein nach in Bezug auf Temperatur und Salzgehalt die flachen Binnengewässer der Trave und des Dassower See's, die Dr. HEINCKE im Auftrage der Commission Ende Mai 1875 untersuchte und die nach seinem Bericht stark besuchte Laichplätze des Frühlingsherings sind. Die Hauptlaichzeit war hier am 30. Mai schon vorbei. Sie fällt nach zuverlässigen Aussagen meistens zwischen Mitte April und Mitte Mai, doch fanden sich noch Netze in 1½ bis 2 Meter Tiefe, an denen befruchtete Eier hafteten, auch noch einzelne laichfertige Fische deren Eier künstlich befruchtet werden konnten.

[2]) Sieht man auch von den Monaten März und Juni ganz ab, so bleibt doch noch zwischen den Extremen im April und Mai eine Differenz von 8 bis 10 °C.

Fisch wartet aber diese Erwärmung des Wassers bis auf einen bestimmten Grad auch gar nicht ab, sondern erscheint oft schon bei Schleswig, wenn die Schlei noch mit Eis bedeckt ist. Darnach lässt sich viel eher schliessen, dass sein früheres oder späteres Kommen hauptsächlich vom Wind und Wetter und von der Beschaffenheit derjenigen Gewässer abhängt, aus welchen er zu den Laichplätzen wandert.

III. Der Herbst-Hering

kommt an manchen Orten der westlichen Ostsee vor, doch sind wenige bestimmte Angaben über seine Laichplätze vorhanden.

Wie schon angeführt, scheint der Herbsthering des Sundes, und der Belte, der Bundsild der Dänen, vom Kattegat zu kommen. Herr GEORG WINTHER in Kopenhagen, dem dankende Anerkennung für manche Belehrung gebührt, macht über das Verhalten dieses Fisches im Sunde sehr interessante Mittheilungen.[1]) Derselbe soll, nachdem er seit 1867 von Jahr zu Jahr an Grösse zugenommen hatte, 1875 ganz verschwunden, und durch eine kleinere Ostsee-Race ersetzt sein. Die Fischer mussten während der Zeit von 1867—74 die Maschenweite ihrer Netze, die 39,5 mm. im Jahre 1867 betrug, allmälig bis auf 56,0 mm. in 1874 vergrössern. Er theilt sodann mit, dass ein ähnliches Zurückdrängen des grösseren Beltheringes vom südlichen Ende des grossen Beltes unter Lolland 1874 beobachtet sei, führt ferner an, dass die den Ersatz bildenden Heringe auch Herbstlaichende seien, und glaubt, dass solche Auswanderungen sich in regelmässigen Perioden von 8 Jahren wiederholen.

Wenn diese Annahme des regelmässigen Vorrückens des kleineren Herbstherings der Ostsee ins Kattegat sich auch vollkommen bestätigen sollte, so würde sich in Bezug auf seine Laichzeit doch nichts dadurch geändert haben, und nur seine Grösse stets wechselnd erscheinen. In Korsoer und Nyborg, den Hauptfangplätzen im grossen Belt, sowie im kleinen Belt, ist, soweit durch eigene Nachfrage festgestellt werden konnte, eine ähnliche Aenderung der Maschenweite noch nirgends erforderlich gewesen. Vielmehr wird ausdrücklich behauptet, dass wohl in einzelnen Jahren mehr kleine Fische, in andern mehr grosse gefangen würden, dass auch der Fang bald etwas früher, bald später beginne, dass aber seit den letzten 40 Jahren keine periodisch sich wiederholende Aenderung stattgefunden habe.

Im kleinen Belt erscheint nun auch der reife Herbsthering an manchen Stellen.

In Middelfahrt zum Beispiel findet sich an den Aalreusen in 1 bis $1^1/_2$ Faden Tiefe während des ganzen Monats October soviel abgestreifter Heringslaich, dass der Dorsch diese Netze anfrisst. Im Baaring Vig an der Nordwestküste Fünens wird vom 1. September bis Mitte, spätestens Ende October viel Herbstfischerei betrieben, und in den Böten häufig Laich gefunden, ebenso im untern Theil der Flensburger Bucht, im Wenning Bund u. s. w. Das Laichen selbst ist aber nicht beobachtet, man meint es geschehe in tieferem Wasser, kann aber keine sicheren Laichplätze für den Herbst bezeichnen.

In die untere Schlei gehen im Herbst auch wohl Heringe, aber der erhaltenen Auskunft nach, immer nur solche mit unentwickeltem Rogen. In den tieferen Buchten der schleswigholsteinischen Küsten beginnt zwar auch Mitte September und Anfang October der Fang, aber der Ertrag besteht zum bei weiten grössten Theile aus solchen Fischen, deren Rogen und Milch wenig entwickelt sind, und welche, wie schon erwähnt, erst im Frühling zur Reife gelangen. Ein viel kleinerer Theil des Fanges jedoch in der Eckernförder und Kieler Bucht liefert besonders im October und November auch grosse ganz reife Heringe, deren Laichzeit in diese Monate, vielleicht auch noch in den December fallen muss. Laichplätze sind auch hier noch unbekannt; dass sie wahrscheinlich nicht fern sind, wird später erörtert werden.

An der deutschen Küste des hier besprochenen Gebietes zeichnet sich Rügens Nordküste noch durch lebhaften Herbstfang aus, und Prof. MÜNTER hat schon im Jahre 1863 die Monate August bis October als Fangzeit angegeben, dieselben, in denen noch heute dort und an den dänischen Küsten dieser Fang betrieben wird.[2]) Nähere Angaben über die Beschaffenheit der Laichplätze fehlen auch hier noch, dagegen finden sich in dem von Prof. KUPFFER abgestatteten Berichte (s. o. pag. 31) über den bei Spodsbjerg im grossen Belt belegenen Laichplatz Angaben, die hier durch allgemeinere über den Salzgehalt und die Wassertemperatur während und nach der Herbstlaichzeit ergänzt werden sollen.

a. Salzgehalt während der Herbst-Laichzeit.

Da die Laichplätze mit Ausnahme weniger im grossen Belt gelegenen, nicht genau bekannt sind, so kann hier nur im Allgemeinen der Salzgehalt dieses westlichen Theiles der Ostsee angegeben werden. Es darf dabei von allen Buchten abgesehen werden, da, so weit wie bis jetzt festgestellt werden konnte, diese im Herbst nicht regelmässig vom reifen Herbstfisch besucht werden.

[1]) GEORG WINTHER, Nordisk Tidsskrift for Fiskeri. III. Aargang. 1. Heft pag. [illegible]
[2]) WIEGMANN's Archiv 1863. I. pag. 316.

Bei der starken Abnahme des Salzgehaltes von West nach Ost, bei dem grossen Unterschiede, welcher dadurch schon in dem so kleinen Gebiete zwischen Friedericia und Lohme auf Rügen in dieser Beziehung stattfindet, kann überall nicht angenommen werden, dass der herbstlaichende Hering eines bestimmten Salzgehaltes bedarf oder einen solchen auch nur bevorzuge.

Seine Laichplätze liegen im grossen Belt, zwar etwa 8 bis 10 Meter tief, also tiefer als die des Frühlingsfisches, aber keineswegs so tief, dass ihnen der grössere Salzgehalt der untersten Wasserschichten zu Gute käme, man kann demnach nur sagen, dass er das salzärmste Wasser geschützter Buchten zu meiden scheint und sich vielmehr im freien, deshalb salzreichsten Wasser jeder Gegend aufhält und in solchen Monaten laicht, in welchen der Salzgehalt grösser als im Frühling ist. Er lebt überhaupt entfernter von den Küsten, ist als der Meerhering dieses Gebietes anzusehen und mag zu einer freieren Lage seiner Laichplätze mehr durch seine übrige Lebensweise als durch das Bedürfniss nach erhöhtem Salzgehalt getrieben werden. Sobald das Laichgeschäft beendet ist, verschwindet er und nähert sich erst im nächsten Herbst wieder der Küste.

Salzgehalt des Wassers an der Oberfläche und in der Tiefe.

Monat	Friedericia						Korsör						Helsingoer					
	an der Oberfläche			in 18 Meter Tiefe			an der Oberfläche			in 10 Meter Tiefe			an der Oberfläche			in 16 Meter Tiefe		
	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.
1869																		
August	2.11	2.25	1.85	2.33	2.59	1.78	1.59	1.76	1.15	1.96	2.59	1.23	1.37	1.89	1.02	1.79	2.21	1.06
September	2.15	2.44	1.83	2.23	2.46	2.04	1.90	2.46	1.55	2.03	2.54	1.62	1.67	2.27	0.93	1.90	2.27	1.27
October	2.03	2.36	1.46	2.22	2.40	1.92	2.03	2.46	1.66	2.02	2.54	1.66	1.60	2.27	0.96	1.87	2.46	1.00
November	2.23	2.37	2.02	2.26	2.57	2.02	2.07	2.45	1.79	2.11	2.53	1.80	1.60	2.14	1.19	1.95	2.34	1.39
December	1.80	1.94	1.70	1.89	1.99	1.79	1.73	1.89	1.44	1.74	2.02	1.44	1.47	1.21	1.07	1.76	2.02	1.07

Monat	Sonderburg						Kieler Bucht						Darsser Ort						Lohme auf Rügen					
	a. d. Oberfläche			18.3 Meter Tiefe			a. d. Oberfläche			14.6 Meter Tiefe			a. d. Oberfläche			9.1 Meter Tiefe			a. d. Oberfläche			18.3 Meter Tiefe		
	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.	Mitt. pCt.	Max. pCt.	Min. pCt.
1876																								
August	1.70	1.83	1.59	2.00	2.15	1.81	1.59	1.85	1.45	1.90	2.08	1.64	0.98	1.22	0.77	1.07	1.07	1.07	0.77	0.85	0.69	0.81	0.85	0.77
Sept.	1.78	1.94	1.68	2.06	2.28	1.82	1.70	1.83	1.60	1.90	2.03	1.72	1.11	1.35	0.86	—	—	—	0.76	0.83	0.66	0.77	0.79	0.76
Oct.	1.81	1.90	1.68	1.87	2.11	1.72	1.76	1.90	1.41	1.87	2.07	1.74	0.98	1.21	0.90	—	—	—	0.76	0.83	0.69	0.77	0.80	0.76
Nov.	1.85	1.85	1.74	1.81	1.87	1.77	1.68	1.79	1.62	1.78	1.89	1.68	1.01	1.35	0.89	—	—	—	0.85	0.93	0.73	0.93	0.94	0.90
Dec.	1.66	1.76	1.61	1.68	1.78	1.64	1.56	1.72	1.44	1.66	1.74	1.62	1.03	1.48	0.77	—	—	—	0.86	0.93	0.81	0.88	0.88	0.86

Monat	Schultz Grund			3 Meil. Ost v. Bülk			Drogden			5 Meil. SW v. Moen			Moen		
	an der Oberfläche			an der Oberfläche			an der Oberfläche			an der Oberfläche			an der Oberfläche		
	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.	Mittel pCt.	Max. pCt.	Minim. pCt.
1876															
August	1.82	2.16	1.23	1.38	1.66	1.01	1.01	1.93	0.77	0.82	0.86	0.81	0.81	0.86	0.78
September	2.06	2.33	1.62	1.61	1.77	1.40	1.17	1.74	0.86	1.07	1.43	0.88	0.93	1.13	0.83
October	1.88	2.18	1.44	1.49	1.80	0.94	1.03	2.10	0.81	0.94	1.00	0.82	0.87	0.93	0.80
November	1.89	2.17	1.52	1.51	1.71	1.09	1.12	2.08	0.77	0.91	1.16	0.83	0.83	0.84	[illegible]
December	Eis	Eis	Eis	1.54	1.61	1.39	Eis	Eis	Eis	0.93	1.02	0.88	0.87	0.95	0.86

Die vorstehende Tabelle soll nur die weite Schwankung des Salzgehaltes besser veranschaulichen. Dieser steigt in Friedericia und Korsör weit über 2 %, fällt in Lohme im September und October auf 0,76 % und auf den noch östlicher gelegenen Brutplätzen, bei Memel u. s. w. natürlich noch weiter herab. Wenn sich nun auch keine Uebereinstimmung in Bezug auf den Salzgehalt finden lässt, so scheint es doch, als ob alle bisher bekannten vom Herbsthering bevorzugten Orte eine grössere Aehnlichkeit darin bekundeten, dass sie einer sehr lebhaften Strömung ausgesetzt sind.

b. Temperaturen während der Herbstlaichzeit.

Temperaturen des Wassers an der Oberfläche und in der Tiefe.

Monat	Sonderburg						Kieler Bucht						Darsser Ort						Lohme auf Rügen					
	Oberfläche			18.3 Meter tief			Oberfläche			18.3 Meter tief			Oberfläche			9.1 Meter tief			Oberfläche			18.3 Meter tief		
	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.	Mitt. °C.	Max. °C.	Min. °C.
1875																								
August	18.26	20.0	17.2	16.71	18.0	15.6	20.37	22.6	19.0				18.70	20.5	17.5				15.54	16.9	14.2	15.17	15.8	14.6
Sept.	16.25	17.8	13.8	14.70	16.6	13.4	17.52	19.4	14.8				15.81	18.0	12.0	17.37	17.8	16.8	12.84	14.2	11.3	12.67	13.0	11.8
Octbr.	10.95	18.6	6.8	11.26	14.2	7.4	11.50	14.6	6.8	12.96	13.6	13.0	8.93	13.3	5.0	12.30	12.3	12.3	8.35	11.0	6.0	8.73	9.8	7.0
Novbr.	4.81	6.4	3.0	5 15	7.2	3.4	6.16	8.6	1.6	6.50	9.4	4.0	4.27	7.0	0.3	6.37	7.0	5.8	4 03	5.7	1.3	5.40	6.2	4.0
Decbr.	1.07	2.2	0.2	1.31	2.6	0.2	1.49	3.8	0.6				0.80	3.0	1.0				0.00	1.2	—2.2	1 03	2.0	1.8
1876																								
August	17.41	19.8	15.6	14.21	16.6	11.8	18.69	22.2	14.5	12.20	14.2	8.0	17.25	20.0	13.5	17.8	17.8	17.8	16.29	17.5	13.7	16.02	16.8	[illegible]
Sept.	14.11	16.0	13.0	13.76	15.2	12.2	15.29	17.0	14.2	13.70	14.6	13.2	13.60	16.5	11.0				12.44	13.5	11.6	11.15	11.6	10.8
Octbr.	12.11	13.4	9.8	12.34	13.4	10.0	13.50	15.4	11.4				11.20	16.8	5.5				9.79	12.5	5.8	9.53	11.2	7.8
Novbr.	6.52	9.8	4.2	6.91	10.0	4.8	6.77	10.4	5.0	11.97	12.8	11.0	4.03	8.0	0.0				4.63	6.7	2.1	6.25	7.2	4.8
Decbr.	2.74	4.8	0.2	2.79	4.8	—1.2	3.96	6.8	0.5	10.04	11.4	8.0	[illegible]	5.5	—0.5				[illegible]	[illegible]	[illegible]	4.50	4.6	4.4

Der Anfang der Hauptlaichzeit kann erst von Mitte, vielleicht erst von Ende September an gerechnet werden. Das Ende lässt sich dagegen bis jetzt nicht für das ganze Gebiet angeben. Auf den bekannten Laichplätzen im grossen Belt, auch im kleinen Belt und bei Lohme, werden Ende October und Anfang November fasst nur noch ausgelaichte Fische gefangen. Vergleicht man nun die Temperatur dieser Zeit mit derjenigen der Hauptfrühlingszeit, das heisst, mit April und Mai, so springt zuerst in die Augen, dass die Eier im Frühling anfänglich in viel kälteres Wasser abgelegt werden und dass selbst um Mitte Mai die Wärme kaum grösser ist, als um Mitte October. Jedenfalls treffen die Herbsteier im Ganzen genommen ein wärmeres Klima, als die Frühlingseier. — Dies ist aber nicht der wichtigste Unterschied. Die Hauptsache ist, dass erstlich die ausschlüpfenden Jungen im Herbst sich dem Winter-Klima nähern, während die im Frühling geborenen sehr bald die volle Sommerwärme geniessen, und dass zweitens alle spät im Herbst, z. B. im November und December ausschlüpfenden Heringe gleich so niedrige Temperatur finden, wie sie die im Mai ausschlüpfenden nicht kennen lernen.

Im Herbst geht die Entwicklung bei sinkender Temperatur vor sich, und wenn auch der Unterschied der Wärme zwischen der Hauptherbstzeit und der Hauptfrühlingszeit für die Belte und die Küsten von Rügen kein ganz auffälliger ist, so wird er es doch für die Monate November und December, in denen ebenfalls noch gelaicht wird und in denen die im October geborenen noch junge zarte Larven sind. — Frühlingslarven müssen 22° Wärme, Herbstlarven 0° oder 1 bis 2° Kälte ertragen, während Laich im Frühling gewöhnlich kälter gebettet wird, als der im Herbst.

IV. Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung des Heringseies.

In dem Berichte des Herrn Professor KUPFFER ist die Entwicklung von Heringseiern aus der Schlei und von solchen aus Korsör, also von Frühlings- und von Herbstfischen abgelegten, ausführlich und mit Angabe der Zeit, in welcher dieselben die verschiedenen Stadien durchliefen, beschrieben. Obgleich nun die Temperatur, in welcher die Schlei-Eier gehalten wurden, oft bis 20° Cels. stieg, während die der Korsör-Eier eine viel niedrigere war und bis auf 9° Cels. sank, so war doch nicht die geringste Verzögerung der Entwicklung der letzteren wahrzunehmen.

Die auch schon von Prof. KUPFFER erwähnte Angabe AXEL BOECK's, dass in dem viel kälteren Wasser in welchem der norwegische Frühlingshering lebt, und welches zur Laichzeit nur 2 bis 3 ° Cels. haben soll, die Jungen erst nach 24 Tagen und auch noch später ausschlüpfen, so wie WIDEGREEN's [1]) Beobachtungen über diesen Gegenstand liessen es wünschenswerth erscheinen, directe Versuche mit den Eiern hiesiger Gegend in Bezug auf den Einfluss verschiedener Temperaturen während der Entwicklung anzustellen. Es wurde desshalb ein mit seiner Aufgabe wohl vertrauter Mann am 27. September 1877 von Kiel nach Korsör gesandt, und es gelang demselben am 29. Morgens 4 Uhr, während das Fischerboot, welches ihn mitgenommen, bei Halskov Ref (N. W. von Korsör, seine Netze zog mit vollständig reifen Thieren die künstliche Befruchtung auszuführen. Zuerst wurden Eier, dann Sperma in die in einem grösseren mit Wasser gefüllten Behälter stehenden Gefässe durch ganz schwachen Druck der Fische, welche dabei unter Wasser blieben, entleert. Nach 15 Minuten wurde dann das noch viel Sperma enthaltende Wasser durch frisches ersetzt.

Das Wasser, aus welchem die reifen Heringe genommen waren, hatte am 28. Abends 15.8° C., am 29. Morgens 15° C.; der Salzgehalt war Abends 2.0 pro Cent, Morgens 1.75 pro Cent. Das Beltwasser war hiernach wärmer, als bei den vor zwei Jahren von uns angestellten Beobachtungen. Die Gefässe, in welchen die befruchteten Eier sich befanden, blieben etwa 26 Stunden der Luft-Temperatur ausgesetzt, die Mittags 12.3 C. war, in der Nacht während der Ueberfahrt nach Kiel aber bis auf 5° fiel.

Als nun am 1. October Mittags, also 56 Stunden nach der Befruchtung, ein Vergleich mit der in Korsör beobachteten Entwicklung angestellt wurde, zeigte sich, dass diese letztere in derselben Zeit schon etwas weiter fortgeschritten war. Der ganze Vorrath wurde gleich nach der Ankunft in Kiel am 30. September Morgens in das freie Wasser der Kieler Bucht, etwa 50 cm. unter der Oberfläche, gehängt, und zwar in einem mit feinem Haargeflecht überspannten cubischen Behälter, der schädliche Thiere abhielt, dem Wasser aber recht freien Durchgang gestattete. — Der Salzgehalt der Bucht glich dem des Beltes, auch die Temperatur der Oberfläche war Mittags ziemlich hoch, fiel aber während der Nacht oft recht bedeutend.

Aus nachstehenden Angaben sind Temperatur und Salzgehalt näher zu ersehen:

Datum	Luft-Temperatur über dem Wasser			Temperatur des Wassers 50 cm. tief.			Salzgehalt an der Oberfläche.
	Morgens ° C.	Mittags ° C.	Abends ° C.	Morgens ° C.	Mittags ° C.	Abends ° C.	pro Cent.
29. September . .	10.3	12.3	10.3	—	13.2	—	1.77
30. » . .	7.4	12.8	9.2	—	13.2	—	1.78
1. October . . .	10.0	10.2	9.0	—	13.0	—	1.78
2. » . . .	9.4	10.4	10.0	—	12.8	—	1.78
3. » . . .	10.0	11.2	9.0	—	12.8	12.2	1.55
4. » . . .	10.0	11.6	9.4	12.2	12.6	12.6	1.65
5. . .	9.2	12.0	7.0	12.2	12.0	12.0	1.52
6. » . . .	4.0	11.8	6.0	9.0	12.6	12.2	1.62
7. » . . .	1.4	10.0	9.0	6.0	11.8	12.0	1.77
8. » . . .	10.0	12.4	10.6	10.0	12.6	12.6	1.73

Nach der obigen Uebersicht über die Wasserwärme der Kieler Bucht, in der leider die oft kälteren Morgentemperaturen nicht vollständig sind, ergiebt sich ein Mittel von 11.4° C. für die ganze Entwicklungszeit. Berücksichtigt man nun, dass für die Eier in den beiden ersten Tagen die bedeutend kältere Lufttemperatur massgebend ist, so liegt das wahre Mittel zwischen 10—11° C., wahrscheinlich näher an 10 als an 11°.

Die Abweichungen von den Verhältnissen, unter welchen die Eientwicklung in Korsör vor sich ging, sind hiernach jedenfalls nur sehr geringe, dennoch verzögerte sich das Ausschlüpfen sehr.

[1]) Einige Worte über die heringsartigen Fische von HJALMAR WIDEGREEN. Stockholm 1871. Uebersetzt in den Berichten des deutschen Fischerei-Vereins. Circ. 4, 1872. pag. 104 ff.

Während in Korsör die ersten Jungen 135 Stunden nach der Befruchtung frei wurden, fanden sich hier erst am 8. October Morgens, also nach 220 Stunden, einzelne frei schwimmende. Am 9. October Morgens war noch nicht die Hälfte der Eier leer.

Erst im Laufe dieses Tages wurde die grosse Mehrzahl, mehrere Tausende, frei. Sehr wenige blieben und auch nur um einen Tag, zurück. Anstatt, dass bei den früheren Versuchen mit Schlei-Eiern und Korsör Eiern der siebente Tag der Haupttag war, war es hier also der 11te.

Viel grösser wird dieser Unterschied in noch kälterem Wasser, wie nachstehende Versuche zeigen.

Versuch I. Es wurde eine Porcellanschüssel mit Eiern, die am 29. September befruchtet waren, 56 Stunden später, also am 1. October Morgens in einen Behälter gebracht, in welchem die Temperatur möglichst auf 2.5 bis 3.5° C. gehalten wurde. Es liess sich zwar nicht ganz vermeiden, dass vorübergehend auch eine etwas höhere Temperatur eintrat, doch stieg dieselbe nie über 5° und erreichte auch diesen Punkt immer nur auf kurze Zeit. Es wird demnach die Mitteltemperatur auf 3.5 bis 4° C. angenommen werden müssen. Das Wasser wurde täglich durch frisches vorher gekühltes Wasser der Kieler Bucht ersetzt. Als die Eier in diese niedrige Temperatur gebracht wurden, hatten sie bereits den Grad der Entwicklung, welcher in Korsör 48 Stunden nach der Befruchtung beobachtet wurde.

Am 9. October, also 8 Tage später, als die Jungen aus den von denselben Fischen stammenden, aber im freien Wasser gehaltenen Eiern, ausschlüpften, hatten diese kalt gestellten kaum grössern Fortschritt gemacht, als es in einem Tage bei höherer Temperatur geschehen wäre. Eine Woche später, am 16. October, war wiederum der Fortschritt eines Tages zu beobachten, am 26. October wurde das erste freischwimmende Junge gefunden. Am 27. und 28. einige mehr; am 29. viele, am 30. endlich der bei Weitem grösseste Theil.

Die Entwicklung dauerte also einen vollen Monat, und wenn berücksichtigt wird, dass die Eier schon den dritten Theil ihrer Entwicklung durchgemacht hatten, als sie in das kalte Klima versetzt wurden, so kann mit Sicherheit angenommen werden, dass, wenn sie von der Zeit ihrer Befruchtung an sich gleich in Wasser von 3.5° befunden hätten, wenigstens 40 Tage bis zum Freiwerden hätten verstreichen müssen. Die so entwickelten Jungen waren sehr lebhaft und schienen durchaus gesund. Bei einer Temperatur von 2.5° C. würde wahrscheinlich ein noch viel längerer Zeitraum erforderlich sein.

Versuch II. Am 3. October wurde ein fernerer Theil der im freien Wasser gehaltenen Eier, die damals schon vor 103 Stunden befruchtet, also viel weiter entwickelt waren, als die in Versuch I besprochenen, unter ganz dieselben Bedingungen gesetzt, wie sie im ersten Versuch geschildert sind, um zu entscheiden, ob schon weit ausgebildete Embryone auch noch durch Kälte in ihren Fortschritten gehemmt werden und den starken Wechsel der Temperatur ertragen könnten. Dieser zweite Versuch gelang so vollkommen, wie der erste.

Die Fortschritte waren regelmässige, aber sehr langsame, am 19. October kam das erste Junge aus dem Ei, am 21. wurden die meisten frei, am 23. die letzten. — Die ganze Zeit von der Befruchtung bis zum Ausschlüpfen währte 23 Tage. Sie kamen in das kalte Klima, nachdem sie fast die halbe Entwicklungszeit im freien Wasser durchlebt hatten. Im freien Wasser würde das Ausschlüpfen aus den Eiern von der Zeit an, wo sie in die Kälte gebracht wurden, nach 117 Stunden erfolgt sein, hier geschah dasselbe bei 3.5° C. erst in 18 Tagen, oder in 432 Stunden.

Auch diese jungen Thiere waren ganz so gross und so munter, wie die im Freien ausschlüpfenden.

Versuch III. Von den Eiern des Versuchs I wurde ein Theil am 6. October in ein etwas wärmeres Klima 7—8° C. versetzt. Dies beschleunigte die Entwicklung sehr.

Während die im Versuch I noch vom 6. bis zum 29. also noch 23 Tage zur völligen Reife bedurften, erreichten diese, jetzt in 7—8° C. gehaltenen, in 9—12 Tagen, also vom 15—18. October, demnach in kaum der halben Zeit, ihr Ziel. Die ganze Zeit von der Befruchtung bis zum Ausschlüpfen wird somit, bei 7—8° C. etwa 15 Tage betragen.

Die Jungen dieses Versuchs waren gleichfalls durchaus gesund.

Versuch IV. Von den im freien Wasser gebornen Jungen wurde für einen Theil in einem geräumigen Glasgefässe eine Temperatur von 2.5 bis 3.5° C. hergestellt. Sie erhielten sich hier länger und besser, als in höherer Temperatur, weil die Pilzbildung, welche bislang bei allen Versuchen der weiteren Aufzucht ein unüberwindliches Hinderniss bildete, in der Kälte langsamer von Statten geht, zeigten aber nur in der ersten Woche ein regelmässiges Wachsthum bis zu einer Länge von 9—10 mm. Weiter liess sich die weitere Ausbildung nicht verfolgen, weil weder in diesem Versuche, noch in andern ähnlichen, nach Aufzehrung des Dottersackes eine Zunahme der Larven erzielt werden konnte.

Versuch V. Ein fünfter, allen vorstehenden entgegengesetzter Versuch, durch grössere Wärme die Entwicklungszeit abzukürzen, war weniger erfolgreich. Er wurde an Eiern angestellt, die denen, welche zum Versuch I verwendet wurden, ganz gleich waren. Statt, dass jene am 1. October in Wasser von 2.5 bis 3.5° C. versetzt worden waren, sind diese zur selben Zeit in Wasser von 20 bis 22° C. versetzt worden. Es war leicht erkennbar, dass die Wärme eine beschleunigende Wirkung übte. Nach zwei Tagen schon war die Verzögerung wieder eingeholt, welche die jetzt im freien Wasser der Kieler Bucht gehaltenen Eier im Vergleich mit solchen

zeigten, welche in früheren Jahren bei höheren Temperaturen weiter fortgeschritten, beobachtet wurden. Es stellte sich aber schon am dritten Tage eine starke Pilzbildung ein, die jede weitere Fortsetzung dieses Versuchs als überflüssig erscheinen liess, da sie doch zu weiteren Resultaten mit Sicherheit nicht führen konnte. Es bleibt demnach unentschieden, ob überhaupt die Eier des Herbstfisches eine so hohe Temperatur, wie das Schleiwasser im Frühling bietet, ertragen.

Einige weitere Versuche mit denselben Eiern, die nur geeignet erscheinen, die Resultate der vorstehend beschriebenen in allen Theilen zu bestätigen, können hier übergangen werden. Dagegen muss eines früheren mit Eiern von Fischen aus der Kieler Bucht angestellten Versuches erwähnt werden.

Die künstliche Befruchtung hatte am 18. April 1876 stattgefunden. Die Eier wurden in Wasser der Kieler Bucht gehalten, dieses hatte einen Salzgehalt von 1.69 pCt. im Mittel, 1.93 pCt. als Maximum, und 1.34 pCt. als Minimum während der Entwicklungszeit; die für diese Zeit gültige Temperatur war die Lufttemperatur am Strande, weil das Aquarium, in welches die Eier gelegt waren, dort im Freien aufgestellt war; sie betrug nach regelmässigen Messungen im Mittel 6° C. Am 5. Mai wurden die ersten Jungen frei, also nach 17 Tagen, die letzten erst nach 24 Tagen. Das Mittel wäre 20—21 Tage.

Somit scheint der Versuch zu zeigen, dass der Einfluss der Temperatur auf Eier des Frühlingsfisches kein Anderer, als der auf Herbstfische ist.

Es bleibt hauptsächlich noch dreierlei genauer festzustellen.

1) Die niedrigste Temperatur bei welcher die kürzeste bisher beobachtete Entwicklungszeit erreicht wird;

2) Der niedrigste Grad, bei welchem überall noch eine Fortentwicklung zu beobachten ist.

3) Ob die Wirkung derselben Temperatur auf die Frühlings- und Herbsteier die gleiche ist.

Daran sollten sich Untersuchungen über die Einwirkung höheren und geringeren Salzgehaltes bei gleicher Wärme knüpfen.

Vorläufig ist durch die mitgetheilten Versuche nur genauer festgestellt, dass die Dauer der Entwicklung des Heringseies, wie des Eies von vielen Süsswasserfischen[1]) sehr abhängig von der Wärme des sie einschliessenden Wassers ist[2]).

Die gewonnenen Resultate lassen sich folgendermassen ausdrücken:

1) Nicht sowohl die Temperatur zur Laichzeit, sondern ein gewisses Wärmequantum während der ganzen Entwicklungszeit bestimmt die Dauer derselben.

2) Diese kann auf allen Stufen durch Kälte verzögert und durch Wärme wieder beschleunigt werden.

3) Durch Versetzung von Eiern und ausgeschlüpften Jungen aus Wasser von 13° in solches von nur 3.5° C. erleiden dieselben keinen ersichtlichen Nachtheil.

4) Die Entwicklung im Ei währt bei einer Temperatur von 3.5° C. etwa 40 Tage
» » » » » » » » 7—8 » » 15 »
» » » » » » » » 10—11 » » 11 »

Bei einer nur wenig höheren und bei bedeutend höheren tritt dann die fast gleiche von 6 bis 8 Tagen ein, wie dies frühere Versuche im Frühling und Herbst zur Genüge gelehrt haben. Die grösste Verzögerung findet also in den Wärmegraden unter 7° C. statt.

Es scheint, dass die Länge der ausschlüpfenden Jungen zunächst von der Grösse, zu der sich die Eier ausdehnen, abhängig ist. — Die hier besprochenen von Korsör nach Kiel gebrachten Eier konnten erst 48 Stunden nach der Befruchtung gemessen werden. — Es fehlt nun zwar ein genauer Vergleich mit den Maassen, welche Professor Kupffer für noch nicht entwickelte Korsör-Eier angiebt. Beide werden jedoch nahezu gleich gewesen sein, da die bei den jetzigen Versuchen angewandten nach zweitägiger Entwicklung noch zum Theil nicht mehr als 1.14 bis 1.3 mm. Durchmesser hatten. Ein grösserer Theil hatte sich indessen durch Wasseraufnahme bis zu 1.7 mm. und 1.84 mm. ausgedehnt. Da nun von den Gefässen, in welchen die Befruchtung stattfand, einige nur grössere, andere mittelgrosse und andere nur die kleinsten enthielt, so wird es schwer, für diese Verschiedenheit eine Erklärung zu finden. — Mehrere Gefässe wurden mit den Eiern desselben Fisches gefüllt und es bleibt für dies mal unentschieden, ob alle Eier eines oder die zuerst abgedrückten mehrerer Fische eine grössere Ausdehnungsfähigkeit hatten. Zu 4 von den 5 Versuchen wurden Eier verschiedener Grössen verwandt und bei allen lieferten die grössten Eier auch die grössten Jungen. So schlüpften schon bei 11 tägiger Entwicklungszeit im freien Wasser viele hundert von 7.1 bis 7.3 mm. und manche längere selbst bis 8.0 mm. aus. Dagegen auch aus kleinen Eiern gleichzeitig kleinere, von 5.5 bis 7 mm., unter 6 mm. jedoch wenige.

---

[1]) Instruction practiques sur la Pisciculture par M. Coste, Paris. Librairie de Victor Masson 1856. pag. 65 ff.

[2]) Widegreen sagt von Eiern des Ostsee-Strömlings: Im Mai, wo das Wasser kälter ist, schlüpft ein Ei erst nach 14—18 Tagen aus, im Juli und August, wo man an den Laichplätzen gewöhnlich 14—15° C. Wassertemperatur beobachtet, in 6 bis 8 Tagen. (Einige Worte über die heringsartigen Fische von Hjalmar Widegreen, Stockholm 1871, übersetzt von Dr. Wittmack. Circ. Nr 4, 1872. pag. 106.

Der vorstehend beschriebene Versuch III. lieferte einzelne Thierchen bis zu 8.2 mm. Länge. Der, bei dem die Eier am kältesten gehalten wurden, bestand leider fast nur aus kleinen Eiern von 1.14 bis 1.18 mm. diam. Die erzielten Jungen massen nach 2 tägiger Entwicklung meistens 6.5 bis 7.25, einzelne aber unter 6 und über 7.5 mm.

Obgleich nun im Ganzen der Umstand, dass bei früheren Versuchen aus gleich grossen Eiern in wärmerem Wasser die freiwerdenden Embryonen mehr unter 6 als über 6 und nie 7 mm. lang waren, für ein bedeutenderes Längenwachsthum bei längerem Verweilen im Ei spricht, so reichen doch die Resultate der hier mitgetheilten Beobachtungen nicht aus, dies näher zu begründen, dagegen ist es zweifellos, dass Eier, welche während der Entwicklung durch Wasseraufnahme am bedeutendsten am Volumen zunahmen auch die grössten Embryonen beherbergen. Solche Eier bilden da, wo sie in den Gefässen nicht einzeln zerstreut, sondern dicht neben einander angeklebt sind, später, wenn sie sich ausgedehnt haben, das Bild eines Pflasterepithels oder einer Honigwaabe. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Eiern sind gänzlich verschwunden.

Wie schon angedeutet, übt aber weder die Grösse der Eier noch die davon abhängige Grösse der Jungen, bei sonst gleichen Verhältnissen, einen Einfluss auf die Zeit des Ausschlüpfens.

Wo Eier verschiedener Grösse zu demselben Versuch verwandt wurden, fanden sich auch unter den zuerst freiwerdenden kleine und grosse Embryonen. Es war überhaupt ein besonders gutes Zeichen für die normale Beschaffenheit der zu den 5 Versuchen verwandten Eier, dass fast jedes einzelne auskam, und dass aus der grossen Mehrzahl der zu einem Versuche verwendeten Eier die Jungen auch immer an einem und demselben Tage oder höchstens an zwei Tagen ausschlüpften.

Je länger die Entwicklungszeit dauert, desto mehr schwindet schon im Ei die Masse des Dotters. Bei denen, die in Korsör 1875 nach 6tägiger Entwicklungszeit gemessen wurden, betrug, wenn man die Totallänge des Embryo kurz nach dem Ausschlüpfen = 100 setzt, die Länge des Dotters 21.0 bis 22.8 mm.
bei Jungen des Versuchs III. . . . . 13.3 » 18.5 »
beim Versuch I. im kältesten Wasser (von 3.5 ^{0}C.) nur noch . . . . 7.4 » 15.8 »

Bei manchen dieser letzteren schwindet dann auch schon der letzte Rest des Dotters in 3 bis 6 Tagen und erst wenig früher bildet sich das weit geöffnete Maul, während bei den in höherer Temperatur und in kürzerer Zeit entwickelten Embryonen der Dotter sich viel länger erhält.

Schliesslich mögen hier noch einige kurze Maassangaben folgen, welche darthun, dass nur die Verminderung des Dotters einen durchgreifenden Unterschied in den Hauptdimensionen zeigt.

Maasse der ausschlüpfenden Jungen in	Totallänge mm.	Vom vorderen Ende des Kopfes bis vorderen Ende des Dotters mm.	Länge des Dotters mm.	Vom hinteren Ende des Dotters bis zur Afteröffnung mm.	Vom After bis zum hinteren Ende der Primordialflosse mm.	Totallänge = 100 mm.	Vom vorderen Ende des Kopfes bis vorderen Ende des Dotters mm.	Länge des Dotters mm.	Vom hinteren Ende des Dotters bis zur Afteröffnung mm.	Vom After bis zum hinteren Ende der Primordialflosse mm.
Korsör, October 1875, bei einer Entwicklungszeit von etwa 7 Tagen	5.4	0.9	1.2	2.3	1.0	100	16.7	22.2	42.6	18.5
	6.3	0.8	1.4	3.1	1.0	100	12.7	22.2	49.2	15.9
Kiel, October 1877, aus Korsör-Eiern, Versuch III.	7.9	1.05	1.46	4.0	1.37	100	13.3	18.5	50.8	17.4
	7.8	0.84	1.05	4.32	1.58	100	10.8	13.5	55.4	20.3
Kiel, October 1877, aus Korsör-Eiern, Versuch I.	8.8	1.06	1.07	4.96	1.71	100	12.0	12.2	56.4	19.4
	7.2	0.91	0.95	3.90	1.47	100	12.6	13.1	53.9	20.4
	6.6	0.91	0.74	3.80	1.16	100	13.8	11.3	57.4	17.5

V. Ueber das Wachsthum des Herings im westlichen Theile der Ostsee.

Ueber das Wachsthum des Herings in fast allen Meeren giebt es zahlreiche Angaben. Keine derselben stützt sich bis jetzt auf wirkliche Beobachtungen an einem und demselben Thiere, vielmehr beruhen sie nur auf Schlüssen, die aus der beobachteten Grösse freischwimmender Thiere entnommen sind und ist ihnen ein grösserer Werth nicht beizulegen. Daraus allein erklärt sich denn auch der Mangel jeder Uebereinstimmung

unter diesen Angaben, obgleich seit langer Zeit namhafte Gelehrte derjenigen Nationen, für die der Heringsfang von Wichtigkeit ist und die erfahrensten Fischer aller Küsten eifrig bemüht gewesen sind, die Lebensweise gerade dieses Fisches zu ergründen und bekannt zu machen. Wie viel Zeit und Arbeit hätte erspart werden können, wenn man sich entschlossen hätte, ausreichende Hülfsmittel zu schaffen, welche die Aufzucht und das längere Erhalten der Seefische in der Gefangenschaft ermöglichen, wie man es neuerdings an so vielen Orten für die Süsswasserfische gethan hat, denen man jetzt in Deutschland die wohlverdiente Beachtung nicht länger versagt. Aber obgleich die Seefische und manche andere Seethiere dieser Beachtung nicht weniger würdig sind, obgleich gerade sie sich in der Freiheit der menschlichen Nachforschung in viel höherem Grade entziehen, als die Fische der süssen Gewässer, trotzdem die Lebensweise keines Einzigen unter ihnen auch nur annähernd so gut bekannt ist, als die fast aller nutzbaren Flussfische, so hat man bis jetzt doch angestanden, besondere Einrichtungen zu schaffen, welche es erleichtern, ihre Brutzeit, ihr Laichgeschäft, ihre Entwicklung, ihr Wachsthum, ihre Feinde, die für sie günstigen und ungünstigen Lebensverhältnisse durch wirkliche Beobachtung näher kennen zu lernen. Und doch werden die gesetzlichen Bestimmungen über Schonplätze und Schonzeiten, sowie über Fangweisen, überhaupt fast alle für den Schutz und die Hebung der Seefischerei erlassenen Verordnungen jeder festen Begründung entbehren und zu manchen, vielleicht oft berechtigten Klagen Veranlassung geben, bis die Bedürfnisse und Gewohnheiten der Thiere, welche geschützt und geschont werden sollen, der Hauptsache nach sicher bekannt sind. Auf die Ausführbarkeit von Beobachtungs-Stationen solcher Art soll am Schlusse zurück gekommen werden.

Ueber keine, den Hering betreffende biologische Frage gehen die Meinungen wohl so weit auseinander, als über die auf sein Wachsthum bezügliche. Dennoch ist es bei der grossen Uebereinstimmung in der Grösse und Lebensweise von Heringen, welche an sehr weit von einander entfernten Küsten leben, durchaus nicht anzunehmen, dass in Wirklichkeit eine grosse Verschiedenheit herrscht.

Es genüge, hier einige der Meinungen näher anzuführen.

Eine königliche Commission, welche den Einfluss gewisser gesetzlicher Bestimmungen auf die schottische Heringsfischerei zu untersuchen hatte, und im März 1863 ihren Bericht abstattete, sagt in diesem u. A., dass sie sich der Meinung YARRELL's anschliesst, nach welcher der Hering seine volle Reife und Grösse in 18 Monaten erlangt, und schon nach einem Jahr laichfertig sein kann, die Eier schlüpften wahrscheinlich in 2—3 Wochen aus, 6—7 Wochen nachher habe die Brut eine Länge von 3 Zoll. Wie der Smolt (junge Lachs), der von derselben Nahrung lebe, habe er nun vollkommen Zeit in 9 Monaten von 3 bis zu 10 oder 11 Zoll Länge zu gelangen und in 18 Monaten auszuwachsen. Dieser Commission stand eine reiche Erfahrung zu Diensten und die Professoren HUXLEY und PLAYFAIR waren ihre Mitglieder.

AXEL BOECK, der erfahrere Beobachter des norwegischen Herings, dem die Anschauung der englischen Gelehrten bekannt war, meint trotzdem, dass der jüngste Hering, welcher laicht, kaum unter 3 aber auch nicht über 4 Jahre alt sein könne[1]), weil schon laichende Heringe von nur 9 Zoll Länge gefunden werden, so müssten die grössten Exemplare von fast 16 Zoll viele Jahre leben, ehe sie diese Grösse erreichten.

Er führt ferner viele Meinungen Anderer an, z. B. die eines Mannes in Bergen, der sich lange mit Fischerei beschäftigt, und die verschiedenen Grössen beobachtet hat, welche er in einem und demselben Jahr einsalzte, woraus er folgert, dass ein Alter von 6 bis 8 Jahren[2]) zur völligen Reife nöthig sei.

LJUNGMANN[3]) sagt, dass die Brut, welche sich schon im Mai zeigt, im ersten Jahr bis zu einer Länge von 65 bis 90 mm. heranwächst und dass zahlreiche Messungen im Mai drei Gruppen ergaben.

Die ersten um 100 mm. herum, welche für Einjährige anzusehen sind, dann solche von 145 bis 150 mm., welche wohl für Zweijährige, und solche von ungefähr 175 mm., welche wahrscheinlich Dreijährige sind, und voll entwickelte Geschlechtsorgane besitzen. Einzelne Individuen von bloss 160 mm. hatten auch schon fliessenden Rogen etc.

Professor G. O. SARS nahm früher an, dass der Hering mit 6 Jahren fortpflanzungsfähig wird[4]). Prof. NILSON stimmt genau damit überein[5]). WIDEGREEN sagt über das erste Jugendalter:

2 Monat alte Heringe können 1 Dec. Zoll (25 mm.)
3 Monat alte $1^1/_2$ Zoll (37 mm.) messen,

[1]) Om Silden og Sildefiskerierne etc. pag. 37 ff.

[2]) LJUNGMANN (Preliminär berättelse for 73 u. 74 pag. 36 Anmerkung) wiederholt die von AXEL BOECK, Tidskrift for Fiskeri VII. p. 20, 21 angeführten Namen für jeden der ersten 6 Jahrgänge des Herings, nämlich:

für Einjährige „Musse" — für Vierjährige „Middelsild"
„ Zweijährige „Bladsild" — „ Fünfjährige „Kjöbmandssild"
„ Dreijährige „Christianiasild" — „ Sechsjährige „Vaarsild".

Diese Namen sollen an der Westküste Norwegen's seit alter Zeit gebräuchlich sein.

[3]) LJUNGMANN op. cit. p. 34.

[4]) Professor LUTKEN in Nordisk Tidskrift for Fiskeri. II. Jahrgang 2. Heft 1875 p. 147.

[5]) Handling rörande sillf. pag. 51—59.

diese gleichen in Körperform schon den erwachsenen. Er glaubt ferner, dass 1-jährige 75 mm., 2-jährige 150 mm. lang sind, dass bei dieser Grösse der Rogen anfängt sich auszubilden, und dass sie bei 8 Zoll fortpflanzungsfähig sind[1]).

Aus diesen Anführungen geht schon zur Genüge hervor, wie wünschenswerth eine andere Beobachtungsweise als die bisherige ist. Zwar wird die Mittheilung von Wahrnehmungen an freischwimmenden Fischen immer sehr nützlich bleiben, aber man kann denselben, wenn sie nicht der Controle wirklicher Beobachtungen an einzelnen Thieren unterworfen werden, nur selten vollen Glauben schenken.

Am leichtesten erscheint es noch, aus dem Erscheinen ganz junger Brut einen Rückschluss auf die Laichzeit, der sie entstammt, und so auf ihr Alter zu machen. Aber nur eine vorsichtige, oft eine mikroskopische Untersuchung kann entscheiden, ob wirklich Herings-, ob nicht Sprottbrut vorliegt. Und selbst wirkliche Heringsbrut, aus verschiedenen Jahreszeiten kann leicht zu Irrthümern in Bezug auf die Laichzeit Veranlassung geben, wie das später weiter erörtert werden soll. Dennoch ist über das Wachsthum des Frühlingsherings in den ersten Monaten keine grosse Differenz der Meinungen geblieben.

Sobald aber der junge Hering sein Larvenstadium hinter sich hat, das heisst, sobald er die Form des erwachsenen Fisches annimmt, wird die Berechnung des Alters an den im Meere frei aufwachsenden immer unsicher bleiben, wenn sie nicht durch Beobachtungen an Heringen, die in der Gefangenschaft leben, controlirt wird.

Denn erstlich dehnt sich jede der beiden Laichzeiten über Monate aus, sodann wachsen manche Individuen schneller, als andere, ferner mischen sich die Jungen verschiedener Brutplätze und Laichzeiten, so dass fast in allen Jahreszeiten Individuen aller Grössen und häufig in einem Netzzuge alle Abstufungen von ganz kleinen zu mittelgrossen, also z. B. Fische von nur 50 mm. zugleich mit solchen, die alle Uebergänge bis zu denen von 150 mm. nachweisen, gefangen werden.

Die Commission hat nun schon seit Jahren monatliche Berichte über den Fang und das Vorkommen sowohl der Larvenform, als auch der noch nicht erwachsenen Heringe eingezogen, und sich monatlich Proben aller Altersstufen, besonders aus der Schlei, und aus Eckernförde senden lassen, gleichzeitig solche aus der Kieler Bucht bewahrt. Die so entstandene Sammlung erweist sich als sehr nützlich, wird aber nur für die Larvenform zu directen Schlüssen über das Wachsthum führen können.

Ausser dieser Sammlung haben zum selben Zwecke regelmässige tägliche Messungen der kleinsten von November 76 bis Mai 77 in der Kieler Bucht gefangenen Individuen gedient. Von geringerem Werthe waren die Aussagen der Fischer und Händler, doch sind sie nicht unberücksichtigt geblieben. Einen grossen Dienst aber leisteten Aquarien, in welchen die Aufzucht mit Ausdauer betrieben wurde. Diese Aquarien liessen freilich sehr viel zu wünschen übrig, besonders waren sie viel zu klein, und konnten deshalb nur als ein Nothbehelf angesehen werden, dennoch gelang es, darin junge Heringe häufig 2 bis 3 Monate und einmal mehr als 5 Monate zu erhalten. — Auch in die Kieler Bucht versenkte, mit feinem Drathgewebe überspannte, würfelförmige Gestelle erwiesen sich zur Aufzucht für kurze Zeit sehr brauchbar.

Nur die ganz jungen Larven boten der Aufzucht bis jetzt unüberwindliche Schwierigkeiten dar. Nach dem Verlassen des Eies starben die meisten künstlich erzogenen, stets durch Pilzbildung, und zwar innerhalb der ersten 14 Tage. Die Ueberlebenden litten, wie es schien, an Nahrungsmangel. Sie lebten zwar noch mehrere Wochen nachdem der Dotter gänzlich absorbirt war, wuchsen aber nicht mehr, nahmen zuletzt sogar an Grösse ab.

Zum Glück ist gerade das Wachsthum während des Larvenstadiums durch Beobachtungen in der Schlei, wo die Laichzeit so genau bekannt ist, leichter und sicherer zu bestimmen, als es an anderen freier gelegenen Brutplätzen der Fall sein würde. Es sollen nun im Folgenden die bisher erhaltenen Resultate für die einzelnen Entwicklungsstadien näher geschildert werden.

a. Wachsthum der Heringslarven in der Schlei.

Das Laichen ist in der Schlei zwar schon im Anfang März beobachtet, aber die Monate April und Mai bilden doch erst die eigentliche Laichzeit.

Zu Ende Mai 1874 fanden sich in der grossen Breite bei Schleswig sehr viel Larven von 25 bis 29 mm. Länge. Am 10. Juni solche bis zu 33 mm. und am 23. Juni Fischchen von 43 mm., die schon nicht mehr die eigentliche Larvenform hatten, sondern einen Uebergang zwischen dieser und der definitiven Form bildeten. Ebenso wurden am 10. Juni 1876 Larven bis zu 38.5 mm. gefangen. Die Mehrzahl jedoch war zu dieser Zeit nur von 25 bis 28 mm. lang.

Rechnet man nun auch, dass die längsten aus Eiern, die am Anfang März abgelegt sind, stammen sollten, so können sie doch höchstens 3 Monat alt sein, und ihr Wachsthum beträgt dann mindestens etwa 13 mm. im Monat.

[1]) Einige Worte über die heringsartigen Fische. Circular 4 des D. Fischerei-Vereins 1872 p. 106 ff.

Die Mehrzahl von 25 bis 28 mm. Länge ist aber, die Entwicklungszeit im Ei mitberechnet, am 10. Juni nicht älter als 6 Wochen gewesen, da das Laichen vor Anfang Mai seinen Höhepunkt schwerlich erreicht, und ergiebt somit ein Wachsthum von 17 bis 18 mm. für den Monat. Die Differenz erklärt sich dadurch, dass bei der ersten Berechnung der nur einmal beobachtete früheste Anfang des Laichens angenommen ist. — Im März abgelegte Eier werden in der Schlei, wie an allen ähnlichen Brutplätzen, so kaltes Wasser treffen, dass ihre Entwicklung sich um mehrere Wochen verzögern muss. Wird dies nun in Anschlag gebracht, so ergiebt sich auch für die längsten Larven ein mindestens eben so rasches Wachsthum nach dem Ausschlüpfen als das für die Mehrzahl der Kürzeren berechnete, nämlich von 17 bis 18 mm. pro Monat. Die Temperatur übt hier einen leicht erkennbaren Einfluss; sie bewirkt einen Ausgleich. Der Zeitraum zwischen dem Ausschlüpfen der ersten und letzten Eier derselben Periode wird kürzer sein, als der zwischen dem Ablegen derselben.

b. Uebergangsstadium.

Im Juni und Anfangs Juli nimmt die Schleibrut ihre definitive Form an. Es ist schon in dem von der Commission im Jahre 1874 abgestatteten vorläufigen Bericht auf die Formänderung, welche der junge Hering erfährt, hingewiesen und in der oben abgedruckten Abhandlung des Dr. HEINCKE findet sich das Nähere darüber.

Aus einem vollkommen durchsichtigen, dem Hering wenig ähnlichen Fischchen wird in wenigen Wochen ein dem erwachsenen Hering im Aussehen durchaus ähnlicher Fisch. Diese Verwandlung findet bei einer Länge von 32 bis 45 mm. statt. Das Längenwachsthum tritt dabei weniger hervor, dagegen macht das Höhenwachsthum sehr schnelle Fortschritte.

Während die Larvenform bei 33 mm. Länge nur 2 mm. Höhe hat, sind manche Junge, welche die definitive Form erreicht haben, bei nur 39 mm. Länge schon 6 bis 7 mm., also dreifach so hoch, und dann auch vollständig mit Schuppen bedeckt, die freilich zuerst noch halb durchsichtig, in wenigen Tagen aber silbern, wie die der erwachsenen Fische, erscheinen. Im Juli werden nicht viele Larven mehr angetroffen und Ende Juli hat der grösste Theil der Frühlingsbrut auch das Uebergangsstadium hinter sich. Der junge Hering hat dann die Länge von 45 bis 55 mm. erreicht.

Die geschilderte Art des Wachsthums von 25 bis 45 mm. ist der erste Entwicklungsprocess, welcher durch Versuche in künstlicher Aufzucht controlirt werden konnte. Von mehreren, ähnlichen Erfolg gebenden Experimenten soll hier eines näher besprochen werden.

Am 11. Juni 1876 wurden ganz durchsichtige Schleilarven von 25 bis 28 mm. Länge in einen mit feinem Gewebe aus Pferdehaar überspannten Behälter, welcher nahe dem Lande in der Kieler Bucht schwimmend erhalten wurde, übertragen. Sie massen

Am 24. Juni	also nach	13 Tagen	31 — 33 mm.
6. Juli	»	25 »	37 — 38 »
» 21. Juli	»	40 »	41 — 43
1. August »		50	45 — 46 »

Als sie 41 mm. Länge erreicht hatten, waren sie vollkommen beschuppt.

Dies ergiebt ein Wachsthum von 15 — 17 mm. in 50 Tagen, oder kaum 10 mm. pro Monat. Vielleicht trägt das vom Schleiwasser sehr verschiedene Kieler Wasser und die enge Gefangenschaft die Schuld, dass die Thierchen nicht noch mehr zugenommen haben, wahrscheinlich aber wird die ausserordentliche Zunahme an Höhe die natürlichste Erklärung dafür bieten. Sie waren am 11. Juni 2 mm. hoch, am 1. August aber 5.2 mm.

c. Ferneres Wachsthum des Frühlingsherings im ersten Jahre.

Die der Commission von dem Herrn Regierungsrath PETERSEN und von den Aelterleuten der Schleswiger Fischer im Juli 1874 und 1875 eingesandten Proben des Fanges in der kleinen Breite bei Schleswig können für das Wachsthum leider keinen sichern Anhalt bieten, da sie schwerlich alle von einer Laichzeit stammen. Es fanden sich nämlich folgende Grössen.

	30 — 35 mm.	35 — 40 mm.	40 — 50 mm.	50 — 60 mm.	60 — 70 mm.	70 — 80 mm.	80 — 90 mm.
Am 9. Juli 1874		—	—	5	9	4	1
» 18. » »			—	4	3		
» 20. » »	—	—	—	9	[illegible]	1	
» 27.—29. » 1875	1	1	23	26	16	11	10

Die Grösse von 80 bis 90 mm. kann im Juli von der Frühlingsbrut nicht erreicht werden, da die längsten derselben im Juni fast nur Larven sind oder sich im Uebergangsstadium befinden, und höchstens 45 mm. messen. Um in den einem Monat von Juni bis Juli die Länge von 90 mm. zu erreichen, wäre eine Verdopplung ihrer Länge erforderlich gewesen, was nach dem Vorstehenden sehr unwahrscheinlich ist. Es müssen also im Sommer die Jungen, welche von einer früheren Laichzeit stammen, von der Ostsee aus in die Schlei aufsteigen.

Auch schon im Juni 1874 erhielten wir einzelne Exemplare von 70 bis 90 mm. und sogar von über 100 mm. aus Schleswig. Die dort eingeborene Frühlingsbrut hatte Ende Juli meistens nur ein Maass von 45 bis 55 mm. Es ist demnach ganz ausgemacht, dass mit dieser zusammen, andere, nicht in der oberen Schlei geborene junge Heringe während des Hochsommers in der Schlei, wo deren Wasser fast süss ist, ihre Nahrung suchen. Sicher ist es ferner, dass die jungen Fische der Schlei Ende August und Anfang September in grosser Menge, meistens 60 bis 70 mm. lang, aus der Schlei in die Ostsee gehen,

Zum Beweise, dass die erwähnten grösseren Fische von 70 bis 90 mm. nicht von der Schleibrut stammen können, mag noch ein Versuch künstlicher Aufzucht erwähnt werden, aus welchem hervorgeht, dass das Wachsthum von Heringen der hier besprochenen Grösse nicht viel über 10 mm. im Monat beträgt. Drei junge in der Kieler Bucht gefangene Heringe wurden vom 30. Juli bis 6 September 1875 also 41 Tage in einem Aquarium gehalten, in welches fortwährend ein feiner Strahl frischen Seewasser strömte.

Sie maassen von 45 bis 55 mm. als der Versuch begonnen und 60 bis 66 mm. als er beendet wurde. Dies ergiebt ein Längen-Wachsthum von 15 bis 16 mm. in 41 Tagen oder von 12.5 mm. pro Monat.

Von Anfangs September an zeigen sich nun die jungen Frühlingsfische von 60 bis 70 mm. Länge häufig in allen Buchten dieser Gebiete, immer aber, wie in der Schlei, gemischt mit einer weiter fortgeschrittenen Generation, von der sie durch keine scharfe Grenze im Maass geschieden sind. Das Wachsthum ist deshalb hier nur zu schätzen, wenn man von allen grösseren absieht und ausschliesslich die kleinsten eines jeden Fanges berücksichtigt. Vom 14. November 1876 bis Mai 1877 ist dies, wie schon erwähnt, in der Kieler Bucht durch tägliche Messung des Ertrages der hiesigen Fischerei ausgeführt worden.

Diese täglichen Messungen zeigten:

Am 14. November 1876,	als kleinstes Maass		84	mm.
Ende November	»	»	90	»
December	»	»	100	
Januar 1877	»	»	110	»
Februar	»	»	114	»
März			135	
April	»	»	138	»

Im März tritt eine zu rasche Steigerung nämlich auf 135 mm. ein, die sich dadurch ausgleicht, dass nun für April kaum ein weiteres Wachsthum aus den Maassen der kleinsten gefangenen Fische ersichtlich ist.

Diese Unregelmässigkeiten der letzten drei Monate sind sehr erklärlich, wenn man bedenkt, dass ganz verschiedene Schaaren junger Frühjahrsfische in dieser Zeit die Bucht besuchen und wieder verlassen. Das Gesammtresultat wird als ein für die nur einjährige Beobachtungszeit sehr befriedigendes angesehen werden müssen. Die Total-Zunahme in diesen $5^1/_2$ Monaten betrug bei den kleinsten, also den langsam wachsenden Individuen, 51 mm., also im Mittel ungefähr 10 mm. pro Monat. Bei den normal fortschreitenden muss demnach auch hier wohl etwas mehr als 10 mm. angenommen werden.

Sehr interessant war während der Beobachtungszeit das plötzliche Auftreten eines noch jüngeren Herings, welcher vom 8. Februar bis zum 9. März 1877, täglich gefangen wurde, dann aber wieder verschwand. Es kann dies seiner Grösse nach nur der im vorigen Herbst im September oder October geborne sein. Bald nach seinem Fortgang, am 15. März erschienen nun lange durchsichtige noch ziemlich räthselhafte Larven von 40 bis 50 mm., von denen nachher noch im Zusammenhange mit dem Herbstheringe die Rede sein wird.

Zur Controle dieser sich aus den Maassen des Fanges der Kieler Bucht ergebenden Wachsthum der Heringe können noch 2 Aufzuchts-Versuche dienen.

Am 12. August 1876 wurden mehrere in dieser Bucht gefangene Heringe von 50 bis 55 mm. Länge in die früher schon erwähnten, unfern des Landes schwimmenden Behälter gethan. Alle bis auf 2 starben sehr bald, wahrscheinlich in Folge von leichten Beschädigungen, welche sie beim Fange erhalten hatten. Die beiden Ueberlebenden blieben vollkommen gesund, bis das Eintreten zu stürmischer Witterung die Beendigung des Versuches erheischte. Der eine war nun 106 mm., der andere 96 mm. lang. Das Wachsthum betrug demnach in $4^1/_2$ Monaten im Mittel etwa 48 mm. oder 10.7 mm. pro Monat.

Ferner wurden schon am 24. October 1875 3 junge Heringe der Kieler Bucht in ein Aquarium gesetzt, durch welches fortwährend frisches Seewasser strömte. Diese hatten, als der Versuch begann, eine mittlere Länge von 75 mm.; am 28. December, also nach 65 Tagen, waren sie zu 100 mm., und Ende Januar 1876 bis zu 110 mm. herangewachsen. Dies ergiebt in etwas mehr als 3 Monaten eine Längenzunahme von 35 mm. oder pro Monat von etwas mehr als 11 mm.

Die Resultate dieser Versuche stimmen also mit den an dem Fange der Kieler Bucht gemachten Beobachtungen sehr gut überein. Es konnten bei diesen Beobachtungen freilich nur die kleinsten, also nicht die schnell wachsenden oder auch nur das Mittel zwischen beiden berücksichtigt werden, und da bei den Fischen im Allgemeinen die individuelle Verschiedenheit in dieser Beziehung sehr bedeutend ist, so wird wohl die Annahme von einer 10 mm. betragende Längenzunahme für jeden der Monate, August bis Mai, das heisst für den 4. und bis zum 12. Monat des ersten Lebensjahres, entschieden hinter der Wirklichkeit um Etwas zurückbleiben.

Die künstliche Aufzucht, die als Controle angewendet ist, kann mit den mangelhaften Hülfsmitteln aber auch keine so günstigen Verhältnisse für den gefangenen Fisch schaffen, wie sie der in Freiheit lebende besitzt. Besonders fehlt es bei solchen Versuchen an einer hinreichenden und regelmässigen Ernährung. Wenn nun auch alle Versuche ausgeschieden sind, bei denen die Folgen mangelhafter Ernährung zu Tage treten, und nur diejenigen mitgetheilt sind, bei denen ein vollkommen gesundes Aussehen der Versuchsobjecte erhalten blieb, so können die Resultate derselben doch höchstens ein geringeres, keinenfalls ein stärkeres Wachsthum aufweisen, als es im Freien stattfindet. — Mit Sicherheit lässt sich demnach nachweisen, dass der Frühlingsfisch der westlichen Ostsee im ersten Lebensjahre die Länge von 130 — 140 mm. erreicht.

Einen Monat nach der Befruchtung des Eies ist das Maass von Larven, welche im Wasser von über 12 °C. sich entwickeln . . . . 17 — 18 mm.
in zwei Monaten . . . . 34 — 36 »
in drei Monaten . . . . 45 — 50 »

Vom vierten Monat bis zum vollendeten zwölften bleibt das Wachsthum ein ziemlich gleichmässiges von 10 und 11 mm. pro Monat.

Ob sich nun später ein geringeres einstellt ist bis jetzt durch Versuche nicht erprobt.

Die Beobachtungen, welche an Salmoniden gemacht sind, sprechen für ein fast unverändertes, im zweiten Jahr. COSTE [1]) giebt folgende Tabelle darüber.

Alter	Huchen Sal. Hucho. mm.	Seeforelle Sal. lemanus. mm.	Lachsforelle Sal. trutta. mm.	Lachs Sal. salar. mm.	Forelle Sal. fario. mm.
Bei der Geburt	20	18	17	18	15
1 Monat alt	32	26	25	24	20
3 » »	65	40	38	35	30
6 » »	150	80	75	70	64
12 » »	270	160	155	140	125
28 » »	600	340	330	300	250

Vergleicht man nun die dem Hering an Grösse ähnlichste Art, die gemeine Forelle (Salmo fario) mit ihm, so finden sich wesentliche Verschiedenheiten schon im ersten Jahr. Die Forelle schlüpft doppelt so gross aus dem Ei, nach 3 Monaten aber hat sie der Hering an Länge überholt. Die ein Jahr alten Individuen beider Arten sind dann wieder fast gleich lang:

	Bei der Geburt mm.	1 Monat mm.	3 Monate mm.	6 Monate mm.	12 Monate mm.	28 Monate mm.
Hering	5 — 8	17 — 18	45 — 50	75 — 80	130 — 140	?
Forelle	15	20	30	64	125	250

[1]) M. COSTE. Instructions practiques sur la Pisciculture p. 123.

d. Das Alter bis zur ersten Reife.

Vom 2. Lebensjahr des Herings kann bis jetzt kein annähernd so zuverlässiges Bild entworfen werden, wie vom ersten, es lässt sich erst wieder die Länge der kleinsten laichfertigen Individuen angeben, und daraus muss auf ihr Alter zurückgeschlossen werden.

In der Sammlung der Commission befinden sich solche von 200 mm., sowohl Frühlings- als Herbstfische. Wenig grössere von 210—220 mm. sind nicht selten. — LJUNGMANN führt an, dass die Mehrzahl der in der letzten Hälfte Mai gefangenen Heringe sich der Grösse nach in 3 Gruppen theilen lässt, und dass die 3. Gruppe von 175 mm. Länge, welche er für die der 3-jährigen hält, voll entwickelte Geschlechtsorgane besass, dass aber einzelne Individuen von nur 160 mm. Länge auch schon fliessenden Rogen hatten[1]). Dies gilt für einen, dem unsrigen an Grösse gleichen Hering.

Ferner versichert ein sehr bekannter Flensburger Fischer (CLASS BUHNE), dass er im Mai in der dortigen Bucht mehrfach ganz reife weibliche Fische von nur 150 mm., und eben solche männliche von 170 mm. Länge gefangen habe. — WIDEGREEN meint dagegen wieder, dass der Hering erst bei 200 mm. fortpflanzungsfähig wird.

Die Ansichten gehen über den Hering des Kattegat und den der Ostsee also doch nicht gar weit auseinander.

In dem erwähnten Bericht der königl. Commission über die Heringsfischerei an den schottländischen Küsten, werden auch sehr kleine reife Heringe von der West-Küste Schottlands erwähnt, die nur 7 Zoll englisch (etwa 188 mm.) messen sollen und AXEL BOECK giebt für den jüngsten laichenden norwegischen Hering 9 Zoll als Maass an, während ausgewachsene Exemplare fast 16 Zoll lang werden.

Der Hering ist also jedenfalls lange ehe er vollständig ausgewachsen ist, bereits fortpflanzungsfähig.

In der Ostsee wird er bei 160 — 200 mm. vollkommen reif gefunden. Nimmt man auch selbst das längste von diesen Maassen als das Minimalmaass der Reife an, so fehlen dem einjährigen Fisch der westlichen Ostsee nur noch 60 — 70 mm. zur Erreichung desselben, während er das doppelte Wachsthum in den ersten 12 Monaten gezeigt hat. Es kann deshalb sehr wohl viele nur 18 Monat alte Fische von der Grösse der kleinsten laichenden geben. Da aber die sehr grosse Mehrzahl der reifen beiderlei Geschlechts in jeder Laichzeit stets grösser ist als 200 mm., so erscheint es durchaus unwahrscheinlich, dass die Frühjahrsbrut oder auch nur der am raschesten wachsende Theil derselben, schon im Herbst des nächsten Jahres laicht, dies würde voraussetzen, dass der Frühlingshering mit der Laichzeit zugleich die Lebensweise seines Stammes, diejenige des Küstenherings mit der des Meerherings vertauscht. Es ist daher anzunehmen, dass erst der gerade zweijährige Fisch zum ersten Mal sein Laichgeschäft verrichtet. Nachdem aber einmal festgestellt ist, dass der jüngste laichende Hering den $^2/_3$ Theil seiner Länge im ersten Lebensjahr erreicht, ferner dass das Längenwachsthum vom 4. bis 12. Monat annähernd dasselbe bleibt, auch bei andern Fischen, z. B. den Forellen, die Längenzunahme im zweiten Jahr sich nicht verringert, so kann auch nicht wohl ein längerer Zeitraum zur Erreichung des 3ten Drittheils der Länge erforderlich sein als das ganze zweite Lebensjahr. Werden nun mit dem hier gefundenen Resultate, die weiter vorn mitgetheilten früheren Ansichten über diesen Gegenstand verglichen, so stellt sich die auffallende Thatsache heraus, dass trotz aller Verschiedenheit dieser letzteren unter einander nicht eine von ihnen ein zweijähriges Wachsthum bis zur ersten Reife vertritt. YARELL und seine Anhänger sind die einzigen, welche eine kürzere Zeit, 1 Jahr, für ausreichend halten, dann folgen WIDEGREEN und LJUNGMANN mit der Annahme von 3, AXEL BOECK mit der von 3 bis 4, endlich NILSON und SARS mit der von 5 bis 6 Jahren.

Wenn die beschriebenen Beobachtungen und Versuche es wohl in hohem Grade wahrscheinlich machen, dass gerade die einzige bisher nicht vertretene Ansicht, dass die erste Reife des Herings mit dem zweiten Jahre erreicht wird, die richtige ist, so wird die entgültige Entscheidung erst durch Versuche festgestellt werden, die schon im Gange sind, um durch künstliche Aufzucht das Wachsthum während des zweiten Jahres zu beobachten.

e. Wachsthum nach der ersten Reife.

Ueber die Zeit der ersten Reife hinaus scheint es bis jetzt nicht rathsam, bestimmte Ansichten zu äussern. Dass der Hering nach dem ersten Laichen noch stark zunimmt, ist schon erwähnt. Dies spätere Wachsthum beträgt, abgesehen von allen seltenen Extremen doch etwa noch die Hälfte der bis zur ersten Reife erlangten, oder, was dasselbe ist, $^1/_3$ der Total-Länge des ausgewachsenen Fisches. Sicherlich wird der grösste Theil dieser Zunahme im 3ten vielleicht auch noch im 4ten Jahr erfolgen. Wie will man aber durch Beobachtung und Messung an frisch gefangenen Fischen erkennen, ob sie ihr längstes Maass erreicht haben oder nicht, da ja doch nicht alle Heringe einer Gegend genau dieselbe Grösse erreichen werden, sondern eine nicht geringe Ver-

[1]) LJUNGMANN, op. cit. p. 35.

schiedenheit zwischen den vollkommen ausgewachsenen Individuen desselben Fangortes in denselben und mehr noch in verschiedenen Jahrgängen bleibt. Man wird sich dazu verstehen müssen, zuerst ein willkührliches Durchschnittsmaass für den erwachsenen Fisch anzunehmen, und dann wird erst eine mehrjährige Beobachtung an Fischen, die unter den günstigsten Verhältnissen in Gefangenschaft gehalten wurden, zu mässig exacten Resultaten führen.

Hier soll nun unerörtert bleiben, ob überhaupt Untersuchungen über das letzte unbedeutende Wachsthum einen ähnlichen Werth haben, wie diejenigen, welche den Zeitraum bis zur ersten Reife feststellen und dadurch mehrfach in practische Fragen hinübergreifen. Jedenfalls bleibt noch Wichtigeres zu entscheiden. Es ist zum Beispiel noch unbekannt ob der Zeitraum zwischen dem ersten und dem zweiten Laichen gerade ein Jahr umfasst, ob bei älteren und jüngeren Fischen derselbe Zeitraum zur Wiedererlangung der Reife erforderlich ist, oder ob, was wahrscheinlicher ist, ein Theil der Heringe einer Gegend durch die Abweichung von der jährlichen Laichzeitperiode allmählich zu einer anderen Laichzeit und damit auch zu anderen Brutplätzen übergeht, und endlich, wie sich der dem Heringe so nahe verwandte Sprott in Bezug auf seine Lebensweise vom ersteren unterscheidet u. s. w.

f. Wachsthum des Herbstherings.

Wenn nun auch das Wachsthum des Frühlingsfisches im ersten Jahr mit genügender Sicherheit angegeben werden konnte, so bleibt das des Herbstfisches doch noch etwas unbestimmt.

Der Laich des ersteren trifft, wenn nicht gleich, doch sehr bald hinreichend warmes Wasser, um sich in kurzer Zeit zu entwickeln. Bei letzteren ist dies nicht immer der Fall.

Im September und October wird es zwar so wenig in der westlichen als auch in der östlichen Ostsee an einer, ein schnelles Ausschlüpfen der Jungen bedingenden Temperatur fehlen, wie aus dem oben Gesagten ersichtlich ist [1]).

Der grösste Theil des später abgelegten Laichs wird aber das erste Larvenstadium noch in sehr kaltem Wasser, in der vollen Winterkälte, verleben. Das Auftreten kleiner, schon ganz ausgebildeter Fische in der Kieler Bucht, die im Februar nur 45 — 60 mm. und im Anfang März 60 — 75 mm. messen und einen Monat lang täglich gefangen wurden, lässt vermuthen, dass das Wachsthum aus dem October stammender Herbstbrut fast genau dasselbe sei, wie das der Frühlingsbrut, und zwar

für 4 Monate etwa . . . . 50—60 mm.
» 5 » » . . . . 60—70 oder 75 mm. beträgt.

Es lässt sich deshalb nur annehmen, dass auch der einjährige Herbstfisch dieser Laichzeit das Maass des einjährigen Frühlingsfisches in derselben Zeit erreicht, vielleicht da die Aeltern etwas grösser sind, dasselbe etwas übertrifft.

Die späten Herbstfische, von denen schon vorn die Rede war, und die sich von allen laichenden Heringen dieses Gebietes bis jetzt am besten verborgen halten, legen ihren Laich im November und December und zwar bei einer Temperatur ab, welche, wie aus den vorn mitgetheilten Versuchen folgt, für eine rasche Entwicklung nicht ausreichend ist. Dazu kommt dann eine stete Wärmeabnahme, während der verlängerten Entwicklungszeit, sowie das kälteste Klima für die Larven. Hier könnte also am ehesten ein bedeutender Einfluss der Kälte auf das Wachsthum erwartet und nachgewiesen werden.

Diese Spätherbst- oder Winterlarven entstehen und wachsen unter physikalischen Verhältnissen, welche von den bei der Entwicklung der Schleilarven bestehenden in jeder Beziehung so verschieden als möglich sind. Mit dem grössten Gegensatze der Temperatur vereinigen sich Unterschiede in der Wassertiefe und im Salzgehalt. Wahrscheinlich auch in der Ernährung, da die Fauna des brakischen fast süssen und sehr warmen Wassers schwerlich der Winterfauna im tieferen Wasser der freien Ostsee gleicht.

Die Verschiedenheit in der Form solcher Winterlarven wurde denn auch bald erkannt, und ist in der vorn mitgetheilten Abhandlung des Dr. HEINCKE (pag. 127 ff.) genauer beschrieben. Es finden sich in der Sammlung der Commission sehr viele solcher Heringe aus den Monaten Januar, Februar, März und April, die durch Herrn Consul LORENZEN in Eckernförde aus der dortigen Bucht eingesendet wurden. Ferner sind auch in der Kieler Bucht, aber hier nur im März und April, während der letzten Jahre dieselben Thierchen oft beobachtet und gefangen worden.

Man sieht also, dass in allen Monaten kleinere und grössere Fischchen vorkommen, selbst im Januar schon einige von 47 mm. Länge und dagegen im April noch viel kleinere von 27 mm. Die grösseren sind stets

[1]) Nachdem diese Abhandlung schon im Druck war, wurden (Ende November und Anfang December 1877) zum erstenmal auch die Larven der Herbstlaichzeit in der Kieler Bucht gefangen. Sie waren von 27 bis 33 mm. lang, und liefern den sicheren Beweis, dass das Wachsthum zu dieser Jahreszeit hinter dem der Frühlingsbrut nicht zurückbleibt.

leicht von Schleilarven zu unterscheiden, weil diese letzteren bei gleicher Länge immer ein viel späteres Entwicklungsstadium erreicht haben und bei 45 mm. schon die definitive Heringsform besitzen können, während die andern dann kaum aus der Larvenform in das Uebergangsstadium eingetreten sind.

Dieses jährlich sich wiederholende Erscheinen von Larven gleicher Art und gleichen Alters während einer so langen Periode deutet nun unverkennbar auf den Einfluss der Kälte hin. — Wenn die oben ausgesprochene Annahme richtig ist, dass das Heringsei eines bestimmten Wärmequantums zu seiner Entwicklung bedarf, so werden im November, wo die Temperatur fortwährend sinkt, solche Eier, die eine Woche später abgelegt wurden, als andere, sehr wahrscheinlich 2, 3 auch 4 Wochen später ausschlüpfen, wie diese. Sollte aber auch im December noch gelaicht werden, und dies ist äusserst wahrscheinlich, so können die December-Eier selbst im Januar das ganze ihnen zur Entwicklung nöthige Wärmequantum nicht erhalten. Sie werden dann in die niedrigste Wassertemperatur gerathen, die in dem Gebiete der westlichen Ostsee gewöhnlich im Februar eintritt, und in mässigen Tiefen oft nicht einmal 2° C. beträgt. Die vorn angeführten Versuche lassen es als ausgemacht erscheinen, dass bei einem so niedrigen Wärmegrade, die Fortentwicklung fast ganz stille steht; und das Ausschlüpfen gehemmt werden kann, bis der März die erste kleine Wärmezunahme bringt. — Es kann also, wenn auch nur in $2\frac{1}{2}$ Monaten, October, November und Anfang December, auf frei gelegenen Brutplätzen, Eier abgelegt werden, das Erscheinen der daraus entstandenen fast gleich grossen Larven während der 5 Monate, Januar bis Mai ungezwungen erklärt werden. Selbst dann, wenn, wie es scheint, bei den einmal ausgeschlüpften Jungen das Längenwachsthum in den ersten Monaten so rasch fortschreitet, wie bei hoher Temperatur, und nur die Entwicklung zur definitiven Heringsgestalt gehemmt bleibt.

Wäre die Zahl dieser Larven klein, so verdienten sie vielleicht weniger Beachtung. Sie ist aber ausserordentlich bedeutend. — Im Februar, März und April, wenn die Fischer ihre grossen Heringsnetze (Waden) ziehen, werden unendliche Schaaren von diesen Thierchen an die Oberfläche gebracht, sie entschlüpfen durch die weiten Maschen und verschwinden dann, einer Wolke gleich, beim Einnehmen des Netzes hinter demselben wieder in der Tiefe. Es handelt sich hier also nicht um Nachkommen einzelner Nachzügler des Herbstfisches, sondern entweder um einen grossen Theil der Brut eines schon im October und dann auch noch später laichenden, oder um die Brut eines von den übrigen Herbstfischen getrennt lebenden Spätherbstfisches. Die Laichplätze desselben sind, wie erwähnt, bis jetzt völlig unbekannt. Auch in der Flensburger Bucht sollen nach den Aussagen der Fischer im April und Mai viele Larven vorkommen, und es lässt sich annehmen, dass ihr Geburtsort der deutschen Küste nicht fern ist, da diese Thierchen schwerlich anhaltende Schwimmer sind, sondern vielmehr den Strömungen gehorchen müssen. In den Buchten selbst aber wird der Ursprungsort schwerlich zu suchen sein, da regelmässig erscheinende Schaaren reifer Heringe in den Monaten October, November, December, in welchen fast täglich Heringsfischerei betrieben wird, der Beachtung sicher nicht entgehen könnten, auch liebt ja der Herbsthering freier gelegene Laichgründe. Bis es gelungen sein wird, die Laichplätze kennen zu lernen, wird sich über die Winterbrut noch Specielleres nicht wohl angeben lassen. Soviel ist jedoch sicher, dass ihre Entwicklung eine andere, als die der Schlei-Larven ist, und dass daraus Formverschiedenheiten entstehen, die zum Theil bleibende sind, und die Veranlassung zur Unterscheidung von Varietäten gegeben haben.

Es ist nun wohl einleuchtend, dass diese von der Frühlings- und der frühen Herbstgeneration getrennte, in vielen Monaten und zwischen beiden ersteren auftretende dritte Larvengeneration das weitere Verfolgen des Wachsthums aller 3 verschiedenen Generationen im zweiten und in den folgenden Jahren nahezu unmöglich macht, wenn nicht ausreichende Einrichtungen für die künstliche Aufzucht von Seefischen, von denen schon vorher die Rede war, zur Verfügung gestellt werden.

Auf die Ausführbarkeit solcher Einrichtungen soll nun zum Schluss nochmals mit einigen Worten zurückgekommen werden.

VI. Die Einrichtung einer Anstalt zur künstlichen Aufzucht von Seefischen.

Erst seit verhältnissmässig kurzer Zeit widmet man der organischen Welt des Meeres allgemeinere Aufmerksamkeit. Dem Wunsche, sowohl die Fauna als die Flora desselben lebend zur Schau zu stellen, verdanken wir die heut in vielen Städten eingerichteten Aquarien, welche von Jahr zu Jahr die Schwierigkeiten, selbst sehr zarte Meeresthiere lange Zeit und weit vom Meere entfernt zu erhalten, besser überwinden. Mit der einzigen Ausnahme des vom Dr. Dohrn in Neapel errichteten Aquariums, dient aber keines derselben wissenschaftlichen Zwecken und das Dohrn'sche Aquarium würde nicht nur seiner entfernten Lage wegen, sondern auch weil es das Wasser eines in physikalischer Beziehung sehr verschiedenen Meeres enthält, für biologische Untersuchungen unserer nordischen Fauna ganz ungeeignet sein. Wo sonst Aquarien eingerichtet sind, sucht man möglichst viel und zwar viel Verschiedenes auf dem kleinsten Raume gleichzeitig zur Schau zu stellen. Wenn auch solche Anlagen wissenschaftlich keinen Nutzen haben, so beweisen sie doch, dass es nicht schwierig sein würde, Anlagen zu wissenschaftlichen Zwecken mit mässigem Aufwande herzustellen, denn in ihnen leben

und gedeihen viele Arten unserer Seefische und Seekrebse lange Jahre unter Verhältnissen, die für sie eben nicht günstig sind, auch da, wo ihnen nur künstlich bereitetes Seewasser geboten wird. Fische und andere Seethiere werden von America, vom Mittelmeer und von Norwegen in die deutschen Aquarien verpflanzt. Verschiedene Knorpelfische legen ihre Eier darin ab, aus denen lebenskräftige Jungen ausschlüpfen. Es ist also durch diese ganz anderen Zwecken dienenden Aquarien und auch durch die vorhin mitgetheilten Aufzuchtsversuche, welche alle in Behältern von weniger als einem Cubicmeter Inhalt, angestellt wurden, hinreichend bewiesen, dass es nur besonderer Sachkenntniss bedarf, um die meisten Seethiere auch in der Gefangenschaft lange gesund zu erhalten. — Wie viel leichter würde dies sein, in Aquarien, welche nur für wissenschaftliche Beobachtungen eingerichtet und fortwährend in directer Verbindung mit dem Meere bleiben könnten.

An die Möglichkeit, zweckentsprechende Einrichtungen zur Erforschung der Lebensweise unserer nutzbaren Seethiere zu schaffen, darf desshalb wohl nicht länger gezweifelt werden. Ebenso wenig sollten die, zur Herstellung einer solchen Einrichtung erforderlichen Mittel überschätzt werden. Die Räume zur Aufnahme grösserer Seefische können, ohne der Brauchbarkeit Abbruch zu thun, in einfachster Art und zwar durch eine den Wasserdurchzug nicht gänzlich hindernde Umschliessung geschützter Plätze im freien Wasser hergestellt werden, so dass die Beschaffung der mehr Kosten verursachenden eigentlichen Aquarien auf eine geringe Zahl beschränkt werden könnte.

Untersuchungen über den Hering sind besonders im letzten Jahrzehnt, aber auch schon früher von vielen Seiten mit grosser Opferwilligkeit und Ausdauer gemacht. Man hat aber die Schwierigkeit der künstlichen Aufzucht, und Beobachtung gefangener Thiere überschätzt, und sich desshalb darauf beschränken zu müssen geglaubt, Wahrnehmungen an den bald erscheinenden bald verschwindenden Zügen zu machen. Die Erfahrung hat nun gelehrt, wie weit man trotz aller aufgewendeten Mühe in der Kenntniss des Lebens der Seefische hinter derjenigen, die man vom Leben der Süsswasserfische besitzt, zurückgeblieben ist.

Wird überhaupt einiger Werth darauf gelegt, diesen Vorsprung einzuholen, so sollte nicht länger gesäumt werden, dem erwähnten Mittel Beachtung zu schenken. Wenn auch die flachen deutschen Nordseeküsten durch ihre Ebbe und Fluth ihr oft getrübtes Wasser der Anlage von Beobachtungsstationen einige nicht unerhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellen, so erscheinen doch manche Theile der Ostseeküste zu diesem Zweck in hohem Grade geeignet.

Es würde aber durch Einrichtung einer solchen Station nicht nur einem beschränkten Zwecke gedient, sondern der Förderung aller Zweige der Wissenschaft, welche sich die Erforschung des Lebens im Meere zum Ziel setzen, ein kräftiger Vorschub geleistet.

Inhalt.

Die Beobachtungen

über die

Physikalischen Eigenschaften des Wassers

der Ostsee und Nordsee.

Bearbeitet

von

Dr. G. KARSTEN.

I. Umfang der Beobachtungen.

In dem zweiten Berichte der Kommission wurden die Resultate der Stationsbeobachtungen bis zum Schlusse des Jahres 1873 mitgetheilt. Inzwischen ist das seit 1873 erwachsene Beobachtungsmaterial bis zum Schlusse des Jahres 1876 in besonderen Monatsheften veröffentlicht worden unter dem Titel: Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutschen Küsten über die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee und die Fischerei.

Diese besonderen Publikationen sind deshalb eingeführt worden, theils um die nur in längeren Zwischenräumen erscheinenden Jahresberichte nicht mit der grossen Masse der Einzelbeobachtungen zu belasten, theils um diese frühzeitig zur Kenntniss zu bringen, um dieselben bei der Vergleichung mit den biologischen Ergebnissen benutzen zu können.

In den Jahresberichten handelt es sich daher nur noch um eine Zusammenfassung und Besprechung der gewonnenen Resultate.

Zu den im zweiten Berichte aufgeführten Stationen sind einige neue hinzugetreten und zwar für die Ostsee veranlasst durch die biologischen Untersuchungen der Kommission. Diese hat, wie die vorstehenden Abhandlungen zeigen, vorerst ihre Aufmerksamkeit einem für die praktische Fischerei besonders wichtigen Fische, dem Hering, zugewandt. Zum Studium der Entwicklung dieses Fisches ergaben sich einige Kiel naheliegende Gegenden, die Eckernförder Bucht und die Schlei als besonders günstig gelegen und wurden daher regelmässige physikalische Beobachtungen in Eckernförde, Kappeln und Schleswig eingerichtet.

Im östlichen Theile der Ostsee sind zwar eine Anzahl von Stationen für die Fischereibeobachtungen eingerichtet worden, es wurde aber darauf verzichtet, dieselben mit physikalischen Beobachtungen zu verbinden, theils weil die Verschiedenheiten der Meeresbeschaffenheit dort anscheinend wenig erheblich sind, theils weil die Kommission hoffen darf, dass durch die Herstellung eines russischen und eines schwedischen Beobachtungssystems die Eigenthümlichkeiten der östlichen und nördlichen Ostsee genauer bestimmt werden, als dies durch Beobachtungen an der ostpreussischen Küste der Fall sein kann. Einige dankenswerthe Mittheilungen, von denen weiter unten die Rede sein wird, sind der Kommission bereits von Seiten des hydrographischen Departements des Kaiserl. Russischen Marine-Ministeriums zu St. Petersburg zugegangen.

Eine andere Ergänzung unserer Stationsbeobachtungen, welche auch nach der Herstellung eines Beobachtungsnetzes an den dänischen, schwedischen und russischen Küsten von Wichtigkeit sein würde, besteht in Beobachtungen auf hoher See, die bei Gelegenheit regelmässiger Fahrten, oder auch auf besonderen Expeditionen angestellt werden könnten. Auch in dieser Beziehung ist schon über einige Eingänge zu berichten. Bei Gelegenheit einer von der Kaiserlichen Admiralität im Jahre 1876 angeordneten Untersuchung des »Adlergrundes« wurden in Veranlassung des Herrn Contre-Admiral WERNER Temperatur- und Salzgehaltsbestimmungen angestellt auch der Kommission Wasserproben übermittelt, welche zur Vergleichung mit den gleichzeitigen Stationsbeobachtungen werthvoll waren.

Sodann hat der Führer des zwischen Kiel und Kopenhagen fahrenden Dampfschiffes Aurora, Herr Capitän J. BALTZERSEN, die Güte, regelmässige Beobachtungen über Temperatur und Salzgehalt des Oberflächenwassers, sowie über die wichtigsten meteorologischen Elemente anzustellen. Diese Beobachtungen haben im Jahre 1877 begonnen, fallen also noch nicht in den Zeitraum, welchen dieser Bericht umfasst. Indessen erwähne ich dieselben schon jetzt, um auf dieselben als auf ein sehr empfehlenswerthes Vorbild aufmerksam zu machen. Es zeigen diese Beobachtungen, dass solche sehr wohl ohne irgend welche Störung der Fahrt ausführbar sind und mithin, wenn nur genügendes Interesse für den Gegenstand besteht, durch die regelmässigen Dampfschiffverbindungen die physikalischen Eigenschaften des Oberflächenwassers in offener See, sowohl in der Ostsee

als Nordsee sehr vollständig bekannt werden würden. Die Kommission ist bereit, den Kapitänen die erforderlichen Instrumente und Journale zur Verfügung zu stellen, wenn sie dagegen auf die Zusendung der Beobachtungen rechnen kann. Möchten der Kommission von Kapitänen oder von Seiten grösserer Dampfschiffsgesellschaften, durch deren Vorstände nur recht zahlreiche Anzeigen von der Bereitwilligkeit die Bestrebungen der Kommission zu unterstützen, zugehen.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass von der Kaiserlichen Admiralität die auf der Expedition der Gazelle entnommenen Wasserproben, 335 an der Zahl, der Kommission zur Untersuchung übergeben worden sind. Die Bearbeitung dieses umfänglichen Materials gehört zunächst nicht in den Bericht über die Untersuchung der deutschen Meere und wird an einem andern Orte zu veröffentlichen sein. Indessen besteht doch ein Zusammenhang zwischen den mehr lokalen Untersuchungen der Kommission und den auf das Weltmeer bezüglichen, auf welchen schon in den früheren Berichten hingewiesen ist. Gewisse Ursachen der Strömungen im Meere werden z. B. in den begrenzten Binnenmeeren auf der einen Seite besser studirt, auf der andern Seite erst vollständig in Verbindung mit analogen Erscheinungen des Weltmeeres erkannt werden. Aehnliches gilt für die Temperaturvertheilung, für die chemische Zusammensetzung, den Gasgehalt u. s. w. Es ist daher unzweifelhaft von Werth für die Kommissionsarbeiten, wenn die Vergleichung der physikalischen und chemischen Verhältnisse des Weltmeeres herangezogen werden kann. Es ist deshalb auch die Absicht, nach vollständig durchgeführter Bearbeitung des von der Gazellen-Expedition herrührenden Materials, wenigstens die Resultate derselben in dem nächsten Kommissionsberichte mitzutheilen.

In Beziehung aber auf einen Theil der Untersuchungen enthält schon der gegenwärtige Bericht eine ausführliche Mittheilung. Es ist dies die von Herrn Professor Dr. JACOBSEN in Rostock ausgeführte analytisch-chemische Bearbeitung einiger besonders für diesen Zweck ausgewählter Wasserproben der Gazellen-Expedition.

Diese Arbeit bildet eine Fortsetzung und Bestätigung der in den früheren Kommissions-Berichten mitgetheilten Untersuchungen desselben Herrn Professors, durch welche die älteren Ansichten über die Zusammensetzung des Meerwassers wesentlich berichtigt werden und ein gewisser Abschluss auf diesem Gebiete herbeigeführt wird.

II. Die Beobachtungsinstrumente.

Die zu den Stationsbeobachtungen gebrauchten Instrumente sind im Wesentlichen unverändert geblieben. Die Glasaräometer, direkt auf 0,0002 des specifischen Gewichtes ablesbar, haben sich sehr gut bewährt. Diese Instrumente gestatten, da die Grösse eines Skalentheiles immer noch fast 2 mm. beträgt, für einen einigermaassen geübten Beobachter sehr wohl noch die Hälfte des Skalentheilwerthes, also 0,0001 abzulesen. Damit ist alsdann die Genauigkeit der Beobachtung schon in die Grenze der zu verbürgenden Richtigkeit des Instrumentes eingetreten und würde es überhaupt überflüssig sein, die Schärfe der Beobachtung weiter zu treiben, da unter 0,0001 hinabgehende Differenzen des specifischen Gewichtes kaum Einfluss auf diejenigen Phänomene haben, deren Abhängigkeit vom specifischen Gewicht d. h. vom Salzgehalt festzustellen, sich die Kommission zur Aufgabe gemacht hat.

Im Gegentheile wird man schon mit einer etwas geringeren Genauigkeit zufrieden sein dürfen, wenn es dadurch erreicht werden kann, dass die aräometrischen Messungen in grossem Umfange, namentlich auf den Fahrten der Schiffe ausgeführt werden. Die Stationsaräometer sind beiläufig 30 cm. lang und erfordern also ziemlich lange Cylindergefässe für die Beobachtung. Wenn dies für die Stationsbeobachtungen auch gleichgültig ist, so erschwert die Länge des Instrumentes die Benutzung an Bord und hat aus diesem Grunde die Kommission, ohne zu viel von der Genauigkeit der Ablesbarkeit aufzuopfern, kurze Aräometer construirt, welche eigens für den Gebrauch auf Schiffen während der Fahrt bestimmt sind. Diese Instrumente sind nur 20 cm. lang, d. h. etwa von der Grösse der auf der englischen Marine benutzten Aräometer, welche aber nur eine sehr geringe Genauigkeit beim Ablesen gestatten. Die Kommission erreicht die grössere Genauigkeit dadurch, dass der Schwimmkörper des Aräometers verhältnissmässig sehr dick, der die Theilung enthaltende Hals sehr dünn gebaut ist. Ein Skalentheil vom Werthe 0,0002 des specifischen Gewichts ist dann immer noch über 1 mm. gross und bis zu dieser Grenze wird mit dem sehr handlichen Instrumente auch auf den Schiffen die erwünschte Genauigkeit der Beobachtungen leicht durchzuführen sein.

Solche Aräometer, in zweckmässigen Bestecken zusammengestellt, sind von der Kommission zuerst in der geographischen Ausstellung in Paris und dann in ihrer jetzigen definitiv angenommenen Form in der »special loan collection of scientific apparatus« in London 1876 ausgestellt worden[1]). Einige Bemerkungen über diese Bestecke dürften hier am Platze sein.

---

[1]) S. Bericht über die Ausstellung wissenschaftlicher Apparate etc. Zusammengestellt von Dr. R. BIEDERMANN. London 1877. S. 797.

Wenn die Aräometer dazu dienen sollen, alle Verschiedenheiten des Salzgehaltes nachzuweisen, welche zwischen dem süssen Wasser und dem concentrirtesten des Oceans oder einiger Binnenmeere liegen, so würde man die Skalen von 0,0000 bis etwa 0,0300 ablesbar einrichten müssen. Also für eine Länge von 2 mm. für einen Skalenwerth von 0,0002 würde die Skale 300 mm. lang sein müssen. Eine solche Skalenlänge würde eine sehr unbequeme Form des Instrumentes bedingen. Die Kommission hat daher schon bei den Stationsaräometern eine kürzere Skale dadurch hergestellt, dass die Aenderungen des specifischen Gewichtes durch 5 sich aneinander anschliessende Instrumente angegeben werden. Die Skalenwerthe gehen dann beziehungsweise bei den 5 Instrumenten von 0,0000 bis 0,0070; 0,0060 bis 0,0130; 0,0120 bis 0,0190; 0,0180 bis 0,0250; 0,0240 bis 0,0310. Von diesen 5 Instrumenten werden aber an einer und derselben Localität nur einzelne gebraucht; im östlichen Theile der Ostsee nur das erste oder höchstens die beiden ersten, im Ocean nur das letzte. Nur da, wo sehr grosse Schwankungen des Salzgehaltes vorkommen, wie z. B. im westlichen Theile der Ostsee, werden 3 oder 4 der Instrumente Verwendung finden. Somit braucht auch ein Schiffsaräometerbesteck nicht alle Aräometer zu enthalten, sondern kann eine für die Fahrt des Schiffes passende Auswahl getroffen werden.

Die Kommission hat nun die kurzen, Schiffsaräometer, für die zwei wichtigsten Fälle in Bestecken zusammengestellt 1) für oceanische Fahrten (mit Einschluss der Nordsee und des Mittelmeers) 2) für das stark angesüsste Wasser der Ostsee. Natürlich würden ja nach den besonderen Verhältnissen eines andern Binnenmeeres ganz entsprechende Instrumente herzustellen sein. Jedes Besteck enthält 4 Aräometer und 1 Thermometer. Von den Aräometern sind 2 gleiche für die feinen Ablesungen bestimmt (umfassen also z. B. für das oceanische Wasser die specifischen Gewichte 0,0240 bis 0,0310 und für die Ostsee 0,0000 bis 0,0070). Die beiden andern ebenfalls unter einander gleichen, dienen zu gröberen Bestimmungen für solche etwa vereinzelt vorkommende Fälle, in welchen die Theilung der feinern Instrumente nach der einen oder andern Seite überschritten würde.

Diese Aräometer mit kleinerem Schwimmkörper enthalten alle von 0,00 bis 0,04 vorkommenden Aenderungen des specifischen Gewichtes und ist der Werth des etwa 2 mm. langen Skalentheiles 0,001. Die Genauigkeit der Ablesung ist also etwa $^1/_{10}$ von der der Stationsaräometer, $^1/_5$ von der der feinern Schiffsaräometer.

Es sind von jeder Sorte der Instrumente 2 Stück im Besteck um 1 Reserveinstrument zu haben, falls eines verunglücken sollte. Wenn es gewünscht wird, kann dem Bestecke auch noch ein passender kurzer Glascylinder beigefügt werden, doch lässt sich die Beobachtung an Bord auch sehr bequem in dem zum Schöpfen dienenden kleinen Holzeimer (Pütz) vornehmen.

Wenn die aräometrischen Bestimmungen für die Erforschung der physikalischen Eigenschaften des Meerwassers und namentlich auch zur Beurtheilung der Ursachen von Strömungen von Werth sein sollen, ist es unerlässlich, dass die Angaben der Aräometer mit einander ebenso vergleichbar gemacht werden, wie dies bei andern Messinstrumenten, Thermometern, Barometern u. s. w. der Fall ist. Leider ist dies bisher noch nicht geschehen und sind deshalb ältere Bestimmungen werthlos, bei denen die genaue Angabe darüber fehlt, auf welche Einheit des specifischen Gewichtes sich dieselben beziehen. Eine Vereinbarung bei den Aräometern eine und dieselbe Einheit zum Grunde zu legen, hat nun zwar noch nicht stattgefunden, indessen darf die Kommission sich doch der Hoffnung hingeben, dass die von ihr benutzte Aräometerskale in sehr weitem Umfange zur Anwendung gekommen ist oder kommen wird. Diese Hoffnung stützt sich darauf, dass eine nicht unbeträchtliche Zahl von Instrumenten nach Muster der Kommissions-Instrumente auf Bestellung auswärtiger Staaten verfertigt und vor der Ablieferung mit den Normalinstrumenten der Kommission verglichen worden ist. Besonders erfreulich ist es, dass die Schiffe der deutschen Marine auf Anordnung der Kaiserlichen Admiralität jetzt mit den so eben erwähnten Schiffsaräometerbestecken ausgerüstet werden. Es darf somit erwartet werden, dass von den Fahrten der Schiffe deutscher Marine bald ein reiches Material von Bestimmungen des specifischen Gewichtes zusammengebracht werden wird, welche nicht nur untereinander streng vergleichbar sein werden, sondern auch mit den regelmässigen Stationsbeobachtungen der Kommission, sowie mit den Beobachtungen, welche auf Veranlassung auswärtiger Staaten mit den von hier bezogenen Instrumenten angestellt werden.

Zur Förderung der Uebereinstimmung für die aräometrischen Angaben erklärt sich die Kommission bereit die nach ihrer Angabe verfertigten Aräometer stets vor der Abgabe an den Auftraggeber mit ihren Normal-Instrumenten zu vergleichen [1]).

---

[1]) Aräometer nach Angabe der Kommission liefert der Mechaniker und Optiker L. STEGER in Kiel und zwar zu folgenden Preisen: Stationsaräometer das Stück zu 8 ℳ.; Schiffsaräometerbestecke ohne Glascylinder 25 ℳ., mit Glascylinder 30 ℳ. Für Normal-Instrumente stellen sich die Preise natürlich höher.

Herr STEGER hat sich verpflichtet keine Instrumente abzugeben, bevor dieselben von der Kommission geprüft und mit einem Beglaubigungsscheine versehen worden. Die Kommission wird sich wie bisher, so auch fernerhin sehr gern der Mühe unterziehen, die Instrumente zu prüfen. Die Stations-Instrumente und die feinern Schiffsaräometer werden nur dann abgegeben, wenn ihr grösster Fehler unter 0,0002 bleibt. Instrumente, welche als Normale, zur Controle der Beobachtungsinstrumente dienen sollen, dürfen nur den halben Fehler haben, müssen also bis auf 0,0001 richtig sein.

III. Beobachtungen der Ostsee-Stationen.

In dem zweiten Berichte der Kommission sind die Monatsmittel der Wasser-Temperaturen, des Salzgehaltes u. s. f. von 10 Stationen bis zum Schlusse des Jahres 1873 mitgetheilt worden.

Hieran schliessen sich nun die nachstehenden Tabellen, welche die Mittelwerthe von 13 Stationen bis zum Schlusse des Jahres 1876 umfassen.[1])

1. Sonderburg.

(Beobachter: Lootse OHLSEN. Station seit Juli 1871. Die meteorologischen Werthe sind der Station Flensburg entnommen).

Jahr und Monat	[illegible]	Luftdr. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung aus : ein	18,3 Meter tief (= 10 Faden) s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung aus : ein
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.		Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	
1874.																									
Januar	2.5	757.62	S 67° 37′ W	4.0	+ 2.2	206	2.70	212	2.78	200	2.62	3.09	3.8	2.3	19 : 4	208	2.72	220	2.88	200	2.62	3.02	5.0	3.2	10 : 17
Februar	1.8	761.21	S 23° 32′ W	3.9	+ 15.7	200	2.74	214	2.80	205	2.69	2.13	3.0	1.3	14 : 5	208	2.72	212	2.78	205	2.69	2.80	3.5	2.0	0 : –
März	2.1	760.44	N 85° 57′ W	4.3	12.0	177	2.32	195	2.55	101	2.11	2.10	4.0	1.0	11 : 11	186	2.44	206	2.70	170	2.23	2.63	3.8	2.0	5 : 15
April	6.8	756.54	S 47° 42′ W	3.5	+ 3.9	184	2.41	192	2.52	179	2.34	5.55	7.5	4.0	12 : 9	186	2.44	191	2.50	182	2.38	5.42	7.0	3.7	7 : 12
Mai	7.8	758.39	N 6° 28′ W	3.3	+ 0.5	150	2.04	191	2.50	104	1.36	8.00	11.5	6.2	17 : 7	168	2.20	189	2.48	108	1.41	8.34	9.0	6.7	6 : 9
Juni	[illegible]	760.94	N 61° 48′ W	3.0	+ 1.8	110	1.56	134	1.76	107	1.40	12.59	15.0	9.3	14 : 10	132	1.73	155	2.03	112	1.47	10.74	12.2	9.3	8 : 1
Juli	[illegible]	760.44	S 72° 18′ W	3.0	+ 6.2	124	1.62	131	1.72	115	1.51	16.26	18.5	13.5	18 : 5	134	1.76	151	1.98	126	1.65	14.33	16.5	11.5	6 : 18
August	13.5	757.62	S 78° 53′ W	4.0	+ 2.7	131	1.72	138	1.81	121	1.59	15.67	17.3	14.3	15 : 11	143	1.87	159	2.08	126	1.65	14.85	17.5	13.0	6 : 20
September	13.5	758.23	S 50° 9′ W	3.7	+ 5.0	140	1.83	148	1.94	135	1.77	13.93	14.8	13.0	18 : 8	150	1.97	164	2.15	139	1.82	14.20	15.0	13.8	10 : 14
October	9.6	757.98	S 36° 20′ W	3.9	1.5	144	1.89	147	1.93	137	1.79	12.00	14.3	10.3	15 : 9	140	1.91	161	2.11	140	1.83	12.60	14.5	11.0	8 : 1
November	2.8	758.25	N 81° 41′ W	3.8	+ 13.8	146	1.91	150	1.97	140	1.83	7.78	10.0	3.8	17 : 6	147	1.93	156	2.04	143	1.87	8.88	12.0	5.3	13 : 8
December	1.0	753.59	N 53° 18′ O	4.4	+ 7.2	144	1.89	140	1.95	136	1.78	2.45	4.5	0.6	21 : 9	140	1.91	158	2.07	140	1.83	3.47	6.8	1.6	12 : 13
Jahr	7.43					157	2.06					8.5				163	2.14					8.52			
1875.																									
Januar	0.46	758.23	S 43° 51′ W	3.0	− 9.9	121	1.59	135	1.77	105	1.38	0.72	1.6	0.0	9 : 15	131	1.72	145	1.90	112	1.47	0.83	1.6	−0.2	5 : 18
Februar	2.52	763.83	S 83° 42′ O	4.5	+ 4.9	134	1.76	140	1.83	127	1.66	0.29	1.4	1.0	20 : 4	138	1.81	147	1.93	132	1.73	0.44	1.8	1.0	10 : [illegible]
März	[illegible]	760.87	N 62° 12′ O	4.7	− 10.7	128	1.68	137	1.79	115	1.51	−0.41	1.0	−1.2	15 : 13	129	1.69	141	1.85	120	1.57	−0.49	0.0	−1.2	4 : [illegible]
April	4.94	760.15	N 44° 16′ O	4.3	− 10.3	129	1.69	140	1.83	119	1.56	3.35	5.4	1.2	16 : 11	135	1.77	146	1.91	123	1.61	1.87	3.2	0.6	9 : 13
Mai	9.87	760.17	S 65° 6′ W	4.1	1.4	130	1.78	143	1.87	131	1.72	8.96	11.0	5.0	18 : 10	147	1.93	158	2.07	133	1.74	6.06	9.2	4.0	8 : 13
Juni	14.78	759.07	S 86° 55′ W	3.4	+ 2.1	135	1.77	142	1.86	117	1.53	14.38	17.8	11.2	14 : 8	145	1.90	150	1.97	137	1.79	10.65	14.0	8.2	3 : 10
Juli	15.80	759.68	N 78° 54′ W	3.4	+ 0.6	120	1.57	130	1.70	100	1.31	17.58	19.2	12.4	21 : 10	142	1.86	160	2.10	125	1.64	14.50	17.8	10.8	6 : 20
August	17.08	761.71	N 81° 18′ W	3.4	+ 2.3	118	1.55	123	1.61	105	1.38	18.26	20.0	17.2	17 : 8	133	1.74	144	1.89	120	1.57	16.71	18.0	15.6	4 : 16
September	13.22	761.91	N 33° 9′ W	3.8	+ 1.4	124	1.62	134	1.76	116	1.52	16.25	17.8	13.8	16 : 10	152	2.03	165	2.16	123	1.61	14.70	16.6	13.4	9 : 16
October	6.84	758.86	S 70° 32′ O	5.4	+ 19.5	143	1.87	153	2.00	133	1.74	10.95	18.6	6.8	25 : 4	157	2.06	181	2.37	138	1.81	11.20	14.2	7.4	10 : 11
November	1.80	756.41	S 20° 49′ O	5.5	+ 0.3	136	1.78	141	1.85	128	1.68	4.81	6.4	3.0	14 : 12	138	1.81	151	1.98	130	1.70	5.15	7.2	3.4	10 : 13
December	0.14	761.48	S 14° 5′ W	4.7	7.0	136	1.78	140	1.83	132	1.73	1.07	2.2	0.2	21 : 4	137	1.79	161	2.11	133	1.74	1.31	2.6	0.2	10 : 9
Jahr	6.89					130	1.70					8.01				137	1.79					6.96			
1876.																									
Januar	−1.09	768.75	S 6° 40′ W	4.4	− 3.3	140	[illegible]	151	1.98	137	1.79	0.58	1.6	−0.6		150	1.97	159	2.08	139	1.82	0.37	2.2	0.4	
Februar	[illegible]	754.15	S [illegible] 53′ W	4.7	− 2.6	150	1.97	155	2.03	143	1.87	0.16	1.0	0.0	12 : 11	152	1.99	157	2.06	140	[illegible]	0.35	1.0	1.0	8 : 17
März	[illegible]	748.01	S 73° 24′ W	5.2	− 3.5	153	2.00	162	2.12	140	1.95	1.71	2.4	0.0	10 : 10	156	2.04	185	2.42	147	1.93	1.76	2.4	0.8	6 : 16
April	5.24	759.07	S 10° 35′ O	4.1	− 4.0	131	1.72	154	2.02	110	1.44	5.32	7.6	2.6	17 : 6	149	1.95	181	2.37	120	[illegible]	4.40	6.8	2.6	10 : 9
Mai	7.62	762.77	S 27° 38′ W	4.3	− 7.5	114	1.49	130	1.70	105	1.38	9.05	11.4	6.8	13 : 23	126	1.65	141	1.85	112	1.47	7.85	9.4	6.2	4 : 20
Juni	[illegible]	760.85	N 11° 32′ W	3.6	− 5.0	117	1.53	121	1.59	111	1.45	13.99	17.2	11.4	15 : 11	137	1.79	145	1.90	120	1.57	8.81	10.6	[illegible]	8 : 11
Juli	15.57	760.92	S 75° 32′ W	3.8	+ 4.6	122	1.60	137	1.79	111	1.45	16.70	18.2	14.2	10 : 11	142	1.86	170	2.23	111	1.45	10.87	15.2	7.3	9 : 12
August	[illegible]	[illegible]	S [illegible] W	3.6	+ 10.1	130	1.70	140	1.83	121	1.59	17.41	19.8	15.6	18 : 10	153	2.00	164	2.15	138	1.81	14.21	16.6	11.8	3 : [illegible]
September		753.59	S 70° 34′ W	4.3	+ 7.4	136	1.78	148	1.94	128	1.68	14.11	16.0	13.0	10 : 8	157	2.06	174	2.28	139	1.82	13.70	15.2	12.2	11 : 14
October	10.67	760.67	S [illegible] 57′ W	4.5	+ 10.3	138	1.81	145	1.90	128	1.68	12.11	13.4	9.8	13 : 11	143	1.87	161	2.11	131	1.72	12.34	13.4	10.0	7 : [illegible]
November	2.60	759.52	S [illegible] 47′ O	4.7	+ 13.3	136	1.78	141	1.85	133	1.74	6.52	9.8	4.2	15 : 10	138	1.81	143	1.87	135	1.77	[illegible]	10.0	4.8	9 : 11
December	[illegible]	753.68	S 53° 27′ O	5.2	+ 13.6	127	1.66	134	1.76	123	1.61	2.74	4.8	0.2	10 : 12	128	1.68	136	1.78	125	1.64	2.79	4.8	−1.2	10 : 8
Jahr						142	1.86					7.87				144	1.89					7.03			

[1]) Bei den Zahlen für das specifische Gewicht s ist überall vorne 1.0 fortgelassen.

2. Cappeln.

(Beobachter: Dr. Ömler, Dr. Fuchs.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	11 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1874																									
August	18.36	757.49	N 74° 2′ W	5.3	.	106	1.39	117	1.53	099	1.30	17.72	19.7	15.7	.	112	1.16	119	1.56	101	1.32	16.86	18.6	15.4	.
Septbr.	14.90	758.68	N 87° 35′ W	4.7	.	112	1.47	131	1.72	103	1.35	13.80	17.8	9.4	.	123	1.61	135	1.77	105	1. 8	13.35	17.5	9.0	.
Octobr.	11.61	757.56	S 68° 36′ W	4.3	.	122	1.60	146	1.91	092	1.21	11.73	17.6	9.5	.	129	1.69	146	1.91	093	1. 2	11.91	16.6	9.1	.
Novbr.	3.96	758.36	N 75° 15′ W	3.7	.	126	1.65	141	1.85	111	1.45	5.67	10.0	1.4	.	131	1.72	146	1.91	108	1.´1	6.12	11.1	1.8	.
Decbr.	— 0.20	754.51	N 37° 26′ W	5.3	.	121	1.59	141	1.85	105	1.38	1.04	3.6	— 0.8	.	125	1.64	157	2.06	108	1. 1	1.44	3.9	— 0.8	.
1875																									
Januar	1.13	759.07	S 75° 2′ W	4.4	199.4	103	1.35	122	1.60	067	0.88	.	.	.	15 : 10	111	1.45	129	1.69	074	0.97	.	.	.	13 : 12
Febr. .	— 0.98	764.48	N 27° 28′ O	4.7	217.3	102	1.34	128	1.68	071	0.93	0.09	1.3	— 1.6	11 : 12	113	1.48	129	1.69	094	1.23	0.45	2.2	— 1.4	10 : 14
März .	2.37	763.71	N 31° 41′ W	4.4	199.9	107	1.40	130	1.70	088	1.15	1.19	5.0	-1.0	14 : 8	113	1.48	128	1.68	092	1.21	1.62	5.1	— 0.6	12 : 10
April .	8.92	760.44	N 44° 0′ W	3.1	202.5	103	1.35	119	1.56	088	1.15	6.89	9.3	5.2	15 : 10	111	1.45	120	1.57	094	1.23	7.06	9.0	5.1	11 : 14
Mai . .	13.87	761.03	N 83° 10′ W	3.4	209.9	106	1.39	120	1.57	089	1.17	13.24	15.3	9.2	14 : 10	116	1.52	129	1.69	105	1.38	12.52	14.5	9.0	15 : 9
Juni . .	18.18	758.73	S 70° 27′ W	2.2	213.1	108	1.41	129	1.69	088	1.15	17.66	20.8	14.5	15 : 9	124	1.62	138	1.81	090	1.18	16.27	20.2	13.9	11 : 13
Juli . .	20.00	757.67	N 15° 59′ W	2.5	214.2	104	1.36	123	1.61	088	1.15	20.23	22.7	15.4	16 : 11	112	1.47	124	1.62	089	1.17	19.64	22.3	15.2	14 : 13
August	18.84	756.56	N 65° 22′ W	2.0	209.6	097	1.27	105	1.38	090	1.18	19.75	21.8	16.6	14 : 6	100	1.31	107	1.40	091	1.19	19.71	21.8	16.9	13 : 7
Septbr.	16.94	762.27	N 6° 6′ O	2.4	187.7	099	1.30	128	1.68	088	1.15	16.57	19.5	12.4	14 : 12	103	1.35	128	1.68	084	1.10	16.73	19.3	12.6	13 : 13
Octobr.	8.88	758.84	N 56° 9′ O	5.1	220.3	099	1.30	141	1.85	028	0.37	9.31	14.0	5.0	12 : 14	097	1.27	143	1.87	034	0.45	8.96	14.5	4.5	15 : 12
Novbr.	4.00	754.06	N 33° 18′ O	5.1	218.4	105	1.38	132	1.73	078	1.02	3.88	8.4	0.7	11 : 13	105	1.38	132	1.73	081	1.06	4.37	8.6	0.7	11 : 14
Decbr.	1.68	759.54	N 81° 35′ W	4.0	215.9	087	1.14	119	1.56	071	0.93	0.26	2.3	— 1.4	18 : 11	101	1.32	133	1.74	073	0.96	1.14	2.6	0.1	18 : 11
Jahr . .	9.49					102	1.34					9.92				109	1.43					9.86			
1876																									
Januar	0.19	767.39	S 42° 51′ W	.	215.0	101	1.32	138	1.81	076	1.00	— 0.30	1.2	— 1.3	14 : 10	127	1.66	141	1.85	091	1.19	— 0.81	1.8	— 1.6	13 : 11
Febr. .	2.08	752.05	S 23° 7′ W	3.4	213.9	107	1.40	144	1.89	080	1.05	0.40	2.4	-1.2	14 : 9	129	1.69	145	1.90	088	1.15	0.81	3.1	— 0.8	13 : 12
März . .	5.34	745.89	S 66° 41′ W	3.5	209.2	086	1.13	130	1.70	053	0.69	2.91	5.4	1.4	21 : 6	108	1.41	143	1.87	054	0.71	3.21	4.6	1.0	20 : 7
April .	5.79	757.08	S 35° 37′ O	3.2	221.3	084	1.10	137	1.79	053	0.69	7.89	10.3	4.1	10 : 14	108	1.41	144	1.89	053	0.69	8.08	11.2	4.3	9 : 14
Mai . .	12.66	761.35	N 24° 12′ W	3.0	205.2	076	1.00	092	1.21	063	0.83	11.28	13.7	9.0	13 : 13	089	1.17	098	1.28	069	0.90	12.28	15.0	9.7	11 : 14
Juni . .	18.34	760.15	N 19° 37′ W	1.7	213.2	077	1.01	093	1.22	055	0.72	16.80	22.2	12.6	16 : 10	091	1.19	111	1.45	070	0.92	15.73	20.5	12.1	14 : 11
Juli . .	21.12	759.38	N 64° 49′ W	1.5	216.3	081	1.06	105	1.38	063	0.83	19.50	22.2	17.2	15 : 11	098	1.28	111	1.45	073	0.96	18.57	20.1	17.0	15 : 11
August	22.03	757.28	S 54° 1′ W	1.3	216.9	094	1.23	111	1.45	081	1.06	19.27	22.2	15.8	18 : 6	108	1.41	127	1.66	081	1.06	18.50	21.5	15.5	16 : 9
Septbr.	15.04	751.31	S 54° 29′ W	2.2	222.0	106	1.39	138	1.81	092	1.21	14.34	16.2	13.2	13 : 10	116	1.52	135	1.74	092	1.21	14.30	16.0	13.1	12 : 11
Octobr.	12.98	759.61	S 2° 40′ W	2.8	201.9	100	1.31	130	1.70	078	1.02	12.05	15.0	8.5	16 : 9	110	1.44	127	1.66	080	1.05	11.05	14.9	8.7	16 : 11
Novbr.	4.23	758.80	S 71° 27′ W	3.6	226.3	111	1.45	139	1.82	087	1.14	4.13	8.9	0.6	11 : 15	116	1.52	154	2.02	092	1.21	4.37	9.0	1.4	11 : 15
Decbr.	2.87	752.71	S 65° 16′ O	4.2	242.2	108	1.41	131	1.72	078	1.02	2.85	5.2	0.8	11 : 13	114	1.49	133	1.74	078	1.02	3.06	5.2	0.1	11 : 12
Jahr . .	10.22					094	1.23					9.26				110	1.44					9.17			

3. Schleswig.

(Beobachter: Fischer Meyer).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Wasserstand	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	3 Meter tief Temperatur Mittel	Max.	Min.
1874															
August	16.81		057	0.75	061	0.80	054	0.71	16.95	18.8	15.0		16.91	18.2	15.0
Septbr.	16. 6		053	0.69	057	0.75	049	0.64	15.50	18.0	13.8		15.71	17.8	13.2
Octbr.	13. 1		049	0.64	061	0.80	019	0.25	11.71	17.4	8.4		11.61	21.0	9.0
Novbr.	3.98		061	0.80	075	0.98	049	0.64	4.62	9.0	1.0		4.71	9.0	1.0
Decbr.	— 0.25		060	0.79	069	0.90	050	0.66	0.94	3.0	0.0		0.98	3.0	0.0
1875															
Januar	1.08	199.6	054	0.71	070	0.92	035	0.46	1.32	5.0	1.0	—	1.33	5.0	— 1.0
Febr. .	— 0.69	200.8	037	0.48	043	0.56	029	0.38	0.66	3.0	0.0		0.92	3.0	0.0
März . .	2.90	183.1	036	0.47	043	0.56	019	0.25	1.84	5.0	0.0		1.90	6.0	0.0
April .	8.23	182.9	036	0.47	041	0.54	029	0.38	7.50	10.0	6.0		7.33	10.0	6.0
Mai . .	11.32		040	0.52	046	0.60	031	0.41	11.70	14.0	10.0		11.03	14.0	10.0
Juni . .	15.36	196.0	040	0.52	046	0.60	030	0.39	15.90	20.0	11.0	12 : 18	15.03	20.0	12.0
Juli . .	19.08	202.0	041	0.54	049	0.64	031	0.41	19.50	22.0	14.0	10 : 21	19.58	22.0	14.0
August	21.02		048	0.63	054	0.71	042	0.55	20.16	25.0	15.0		19.76	24.0	15.4
Septbr.	16.75		050	0.66	056	0.73	042	0.55	15.51	19.8	11.4		15.65	19.0	11.6
Octbr.	7.29		049	0.64	057	0.75	042	0.55	7.56	11.4	2.6		7.39	11.6	3.0
Novbr.	2.41		038	0.50	049	0.64	029	0.38	1.55	3.0	1.0		1.85	4.0	— 1.0
Decbr.	1.01		030	0.39	036	0.47	025	0.33	0.12	2.0	1.1		0.07	2.0	— 1.0
Jahr . .	8.81		042						8.64				8.63		

3. Schleswig. (Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	3 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.
1876																							
Jan. . .	—0.28				—	035	0.46	040	0.52	025	0.33	—029	1.4	—1.4							0.10	1.4	1.0
Febr. .	1.45				—	031	0.41	046	0.60	019	0.25	0.87	2.4	0.0							0.70	2.0	1.0
März .	4.47				—	022	0.29	037	0.48	013	0.17	2.11	5.0	1.0							2.31	6.0	1.0
April .	10.27				—	017	0.22	025	0.35	006	0.08	7.34	9.0	5.0							7.83	9.4	5.4
Mai . .	12.29				—	021	0.28	024	0.31	017	0.22	9.75	12.2	7.6							10.07	12.0	8.0
Juni . .	18.31				—	026	0.34	033	0.43	018	0.24	16.49	21.6	12.0							16.21	21.0	12.0
Juli . .	19.06				—	025	0.33	032	0.42	019	0.25	19.18	21.4	17.4							18.59	21.0	17.4
Aug. .	20.74				200.6	030	0.39	042	0.55	016	0.21	19.63	24.4	15.0							19.78	24.0	15.6
Sept. .	14.36				205.5	029	0.38	039	0.51	021	0.28	13.53	15.6	12.0							13.63	16.0	13.0
Oct. .	11.13				205.8	035	0.46	039	0.51	028	0.37	10.30	13.6	6.8							10.61	13.6	7.0
Nov. .	2.48				211.5	043	0.56	048	0.63	035	0.46	2.49	6.0	0.0							3.03	6.0	1.0
Dec. .	1.75				200.9	033	0.43	045	0.59	025	0.33	1.38	4.0	—2.0							2.05	4.6	—1.4
Jahr . .	9.41					029						8.57									8.73		

4. Eckernförde. (Beobachter: Consul LORENZEN.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	9,1 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	18,3 Meter tief Mittel s	p	Maximum s	p	Minimum s	p
1876																							
Januar																							
Febr. .																							
März .			S 70° 59' W	4.3	179.0	156	2.04	163	2.14	151	1.98	159	2.08	165	2.16	155	2.03	159	2.08	159	2.16	155	2.03
April .			S 53° 5' W	3.6	185.3	149	1.95	155	2.03	096	1.26	146	1.91	159	2.08	136	1.78	148	1.94	161	2.11	136	1.78
Mai . .			N 4° 9' O	3.7	189.0	117	1.53	132	1.73	107	1.40	120	1.57	135	1.77	112	1.47	122	1.60	135	1.77	112	1.47
Juni . .			N 31° 10' O	3.7	196.5	111	1.45	118	1.55	104	1.36	118	1.55	141	1.85	104	1.36	117	1.53	143	1.87	107	1.40
Juli . .			N 82° 22' W	4.2	186.9	121	1.59	136	1.78	108	1.41	125	1.64	140	1.83	112	1.47	120	1.69	142	1.86	118	1.55
August			S 1° 21' O	4.2	192.0	137	1.79	162	2.16	116	1.52	143	1.87	173	2.27	120	1.57	149	1.95	175	2.29	128	1.68
Septbr.			S 63° 24' W	4.3	195.0	139	1.82	165	2.16	132	1.73	141	1.85	165	2.16	131	1.72	146	1.91	165	2.16	135	1.77
Octbr. .			S 34° 18' W	4.5	193.8	135	1.77	155	2.03	124	1.62	136	1.78	155	2.03	126	1.65	138	1.81	159	2.08	126	1.65
Novbr.			S 89° 28' O	4.0	189.7	130	1.70	140	1.83	120	1.57	132	1.73	140	1.85	120	1.57	134	1.76	142	1.86	122	1.60
Decbr.			S 54° 0' O	4.9	205.2	131	1.72	134	1.76	122	1.60	136	1.78	139	1.82	122	1.60	135	1.77	139	1.82	124	1.62

5. Friedrichsort. (Kieler Bucht).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	14,6 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	29,3 Meter tief Temperatur Mitt.	Max.	Min.
1874																							
Januar.	2.50	760.23	S 49° 54' W	3.7	+ 7.6	154	2.02	160	2.10	148	1.94	3.87	4.8	2.1	157	2.06	161	2.11	152	1.99	5.27	5.5	5.0
Febr. .	1.63	763.04	S 16° 59' W	3.4	+25.5	150	1.97	158	2.07	141	1.85	2.68	4.8	0.7	157	2.06	159	2.08	150	1.97		—	-
März .	2.66	762.29	S 60° 0' W	3.6	— 5.0	118	1.55	149	1.95	093	1.22	2.88	4.0	1.8	134	1.76	159	2.08	113	1.48	3.88	4.2	3.5
April .	5.33	758.19	N 37° 9' W	3.9	+10.4	121	1.59	132	1.73	112	1.47	6.11	8.0	4.0	128	1.67	140	1.83	121	1.59	4.58	5.8	3.9
Mai . .	6.40	759.69	N 18° 7' O	3.5	+ 6.1	114	1.49	123	1.61	104	1.36	9.28	11.5	7.2	121	1.59	131	1.72	112	1.47	5.12	6.0	4.0
Juni . .	12.00	762.62	N 81° 41' W	3.4	+ 7.1	109	1.43	113	1.48	106	1.39	14.02	16.3	10.7	115	1.51	124	1.62	111	1.45	6.64	7.8	6.0
Juli . .	15.12	761.05	S 74° 44' W	2.8	+12.0	114	1.49	119	1.56	110	1.44	17.41	21.2	13.2	123	1.61	126	1.65	118	1.55	8.43	11.7	5.7
Aug. .	14.80	758.51	S 55° 58' W	3.4	+10.3	120	1.57	138	1.81	112	1.47	17.30	20.0	15.4	133	1.74	145	1.90	120	1.57	10.50	14.0	6.5
Sept. .	14.26	759.50	S 40° 28' W	3.3	+10.4	130	1.70	138	1.81	119	1.56	15.47	17.0	14.0	142	1.86	148	1.94	137	1.79	14.60	14.8	14.0
Oct. . .	9.76	759.09	S 25° 8' W	3.7	+ 0	140	1.83	143	1.87	133	1.74	13.00	15.6	10.8	142	1.86	145	1.90	140	1.83	12.90	14.0	11.6
Nov. .	3.32	758.60	S 54° 47' W	3.4	+17.5	138	1.81	144	1.89	135	1.77	8.01	10.8	5.0	142	1.86	146	1.91	139	1.82	9.60	11.4	8.2
Decbr.	3.17	753.83	S 4° 37' O	4.1	+17.3	134	1.76	141	1.85	085	1.11	2.21	5.0	—0.4	139	1.82	143	1.87	133	1.74	4.00	5.8	4.0
Jahr . .	7.58					129	1.69					9.35			136	1.78							
1875																							
Jan. . .	1.74	759.60	S 36° 39' W	4.2	— 6.2	124	1.62	132	1.73	109	1.43	0.77	3.2	4.0	133	1.74	139	1.82	123	1.61	3.45	4.0	3.2
Febr. .	—2.25	764.62	N 78° 29' O	4.6	+10.1	126	1.65	136	1.78	112	1.47	0.00	1.0	0.6	132	1.73	140	1.83	126	1.65	2.44	3.4	1.0
März .	0.63	764.81	S 74° 44' W	4.9	— 9.3	120	1.57	131	1.72	110	1.44	0.00	1.0	0.4	125	1.64	135	1.77	120	1.57	1.07	1.8	0.4
April .	4.83	761.74	N 53° 31' W	4.0	+ 1.2	116	1.52	120	1.57	107	1.40	4.78	7.7	2.4	121	1.59	123	1.61	118	1.55	2.07	2.8	1.2
Mai . .	11.13	761.71	N 79° 42' W	4.2	+ 5.3	118	1.55	127	1.66	110	1.44	10.25	13.0	6.8	132	1.73	140	1.83	122	1.60	5.08	6.2	2.6
Juni . .	15.96	760.05	S 79° 29' W	3.7	+ 7.5	127	1.66	136	1.78	118	1.55	15.29	21.2	9.8	135	1.77	139	1.82	127	1.66	8.83	10.0	6.4
Juli . .	17.07	760.60	S 7° 38' O	4.2	+ 6.8	111	1.45	129	1.69	087	1.14	19.28	21.6	17.2	122	1.60	140	1.83	103	1.35	10.11	11.4	8.6
Aug. .	18.21	761.47	S 22° 27' W	3.9	+ 8.1	103	1.35	111	1.45	095	1.24	20.37	22.6	19.0	108	1.41	115	1.51	100	1.30	10.52	12.2	10.0
Sept. .	14.01	762.20	S 42° 45' O	3.8	+ 6.5	114	1.49	123	1.61	105	1.38	17.52	19.4	14.8	121	1.59	139	1.82	107	1.40	12.33	13.4	10.8
Oct. . .	7.60	758.87	S 59° 5' O	5.2	+23.7	136	1.78	146	1.91	117	1.53	11.50	14.6	6.8	137	1.79	152	1.99	121	1.59	13.32	13.2	12.8
Nov. .	2.07	756.66	S 67° 9' O	5.1	+ 11.5	134	1.76	143	1.87	114	1.49	6.16	8.6	1.6	138	1.81	145	1.90	130	1.70	8.00	11.4	5.8
Dec. .	0.40	762.74	S 56° 33' W	4.3	+ 0.4	120	1.57	134	1.76	067	0.88	1.49	3.8	0.6	131	1.72	136	1.78	128	1.68	3.70	5.0	2.4
Jahr . .	7.62					121	1.59					8.98			128	1.68					6.74		

5. Friedrichsort (Kieler Bucht).

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein	14,6 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	29,3 Meter tief Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein
1876																									
Januar . .	−1.61	770.72	S 44° 10′ W	4.0	+ 0.5	134	1.76	145	1.90	104	1.36	0.64	2.2	0.0	.	144	1.89	155	2.03	136	1.78	2.40	3.6	1.6	
Februar .	0.82	755.65	S 38° 46′ W	4.7	+ 3.5	141	1.85	147	1.93	115	1.51	0.93	2.2	0.2	.	144	1.89	148	1.94	142	1.86	1.33	1.6	1.0	.
März . .	2.82	749.69	S 67° 8′ W	5.1	+ 1.7	134	1.76	146	1.91	106	1.39	2.94	4.0	2.2	.	147	1.93	152	1.99	144	1.89	2.30	2.8	1.8	.
April . .	6.15	759.87	S 17° 3′ W	3.7	— 1.2	140	1.83	145	1.90	096	1.26	6.11	9.9	2.0	.	145	1.90	154	2.02	137	1.79	3.30	4.2	2.4	.
Mai . . .	8.48	763.33	N 7° 14′ W	4.2	+ 0.3	104	1.36	127	1.66	093	1.22	11.12	13.4	8.4	.	120	1.57	141	1.85	103	1.35	4.16	4.4	3.8	
Juni . . .	15.24	761.05	N 7° 2′ W	3.8	+ 12.6	103	1.35	111	1.45	093	1.22	16.23	21.0	12.6	.	124	1.62	137	1.79	105	1.38	4.83	5.8	4.2	.
Juli . . .	16.64	761.47	N 81° 43′ W	4.0	+ 13.7	097	1.27	119	1.65	092	1.21	19.08	21.0	17.0	.	121	1.59	145	1.90	101	1.32	6.27	7.2	5.4	.
August .	16.51	760.26	S 46° 26′ W	3.7	+ 10.0	121	1.59	141	1.85	111	1.45	18.69	22.2	14.5	.	145	1.90	159	2.08	125	1.64	11.83	14.2	7.0	.
Septbr. .	12.82	754.39	S 50° 46′ W	3.9	+ 8.7	130	1.70	140	1.83	122	1.60	15.29	17.0	14.2	.	145	1.90	155	2.03	131	1.72	14.33	13.6	12.4	.
Octbr. .	10.73	761.42	S 18° 27′ W	4.6	+ 13.4	134	1.76	145	1.90	108	1.41	13.50	15.4	11.4	.	143	1.87	158	2.07	133	1.74	13.12	13.6	12.8	.
Novbr. .	2.91	760.20	S 72° 36′ O	3.8	+ 16.2	128	1.68	137	1.79	124	1.62	6.77	10.4	5.0	.	136	1.78	144	1.89	128	1.68	11.97	12.8	11.0	.
Decbr. .	1.46	753.93	S 63° 9′ O	4.3	+ 20.3	119	1.56	131	1.72	110	1.44	3.96	6.8	0.5	.	127	1.66	133	1.74	124	1.62	10.04	11.4	8.0	.
Jahr . . .	7.75					124	1.62					9.61				137	1.79					7.16			

6. Fehmarnsund.

(Beobachter: Fährpächter ADAM. Station seit 1871. Meteorologische Beobachtungen von Neustadt.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein	11 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein
1874																									
Januar . .	2.4	760.44	S 64° 20′ W	4.8	+ 0.1	089	1.17	102	1.34	083	1.09	2.91	4.1	1.5	16 : 15	110	1.44	123	1.61	101	1.32	3.93	5.3	2.9	
Februar .	1.5	763.29	S 22° 39′ W	2.7	+ 18.7	086	1.13	092	1.21	076	1.00	2.14	3.0	1.4	20 : 8	105	1.38	113	1.48	093	1.22	3.34	4.0	2.5	
März . .	2.8	762.56	S 79° 3′ W	4.5	— 7.5	084	1.10	089	1.17	076	1.00	3.86	6.4	1.5	19 : 12	102	1.31	109	1.43	092	1.21	4.82	7.5	2.8	
April . .	5.8	758.48	S 23° 23′ W	4.2	+ 5.9	090	1.18	096	1.26	082	1.07	6.90	9.3	5.1	21 : 9	109	1.43	116	1.52	101	1.32	8.44	10.5	6.6	
Mai . . .	7.5	759.83	N 27° 36′ O	3.7	+ 0.7	088	1.15	097	1.27	082	1.07	9.22	14.1	7.5	19 : 12	112	1.47	125	1.64	098	1.28	10.62	15.3	8.9	
Juni . . .	12.1	763.38	N 56° 28′ W	3.9	+ 7.3	096	1.26	110	1.44	076	1.00	15.63	16.8	14.0	14 : 16	113	1.48	123	1.61	098	1.28	16.76	17.8	10.2	
Juli . . .	15.5	761.73	S 80° 11′ W	3.2	+ 7.5	099	1.30	113	1.48	090	1.18	18.67	20.0	16.5	19 : 12	122	1.60	134	1.76	112	1.47	19.68	20.5	17.7	
August .	13.2	758.84	S 79° 28′ W	3.8	+ 6.6	087	1.14	095	1.24	078	1.07	17.42	20.3	15.6	17 : 14	113	1.48	120	1.59	104	1.36	18.80	21.3	17.5	
Septbr. .	12.6	759.83	S 34° 36′ W	3.8	+ 10.3	076	1.00	088	1.15	066	0.86	15.48	16.6	14.1	18 : 12	102	1.34	118	1.55	090	1.18	17.02	18.0	15.0	
Octbr. .	9.1	759.52	S 36° 11′ W	3.5	+ 0.2	069	0.90	083	1.09	061	0.80	11.84	15.5	8.9	21 : 10	101	1.32	109	1.43	087	1.14	13.45	16.8	10.5	
Novbr. .	3.2	758.89	S 80° 27′ W	3.2	+ 21.3	073	0.96	099	1.30	058	0.76	4.89	8.9	1.4	20 : 10	100	1.31	118	1.55	082	1.07	6.93	10.3	3.8	
Decbr. .	2.4	754.17	N 45° 28′ O	3.9	+ 11.9	075	0.98	090	1.18	048	0.63	1.68	4.3	−3.3	19 : 12	090	1.18	110	1.45	071	0.93	2.85	5.3	−0.3	
Jahr . . .	7.34					084	1.01					9.86				107	1.40					11.21			
1875																									
Januar . .	0.78	759.90	S 59° 9′ W	3.6	— 10.6	067	0.88	089	1.17	050	0.66	0.02	2.1	−2.3	14 : 17	093	1.22	111	1.45	072	0.94	2.20	3.0	1.0	
Februar .	−2.34	764.46	N 80° 58′ O	3.9	+ 1.9	069	0.90	085	1.11	052	0.68	−0.72	1.4	−1.4	19 : 9	095	1.24	105	1.38	081	1.06	1.70	2.6	1.0	
März . .	3.94	763.96	N 47° 47′ W	4.3	— 21.9	069	0.90	083	1.09	053	0.69	1.15	3.4	−2.1	21 : 10	101	1.32	113	1.48	091	1.19	2.64	4.4	0.4	.
April . .	4.53	760.71	N 66° 30′ W	3.9	— 4.1	071	0.93	082	1.07	052	0.68	4.31	6.1	3.1	15 : 15	097	1.27	104	1.36	080	1.05	5.53	7.0	4.4	.
Mai . . .	11.21	761.30	N 74° 10′ W	3.7	+ 4.9	069	0.90	086	1.13	052	0.68	9.90	13.2	5.3	17 : 14	095	1.24	111	1.45	082	1.07	10.65	12.2	6.2	.
Juni . . .	15.99	759.90	N 73° 4′ W	3.2	+ 7.3	071	0.93	090	1.18	058	0.76	15.07	16.4	13.4	17 : 13	100	1.31	114	1.49	086	1.13	14.78	16.0	13.0	
Juli . . .	17.22	760.20	S 59° 52′ O	3.5	+ 2.6	072	0.94	097	1.27	053	0.69	17.40	18.6	16.2	18 : 13	096	1.26	119	1.56	075	0.98	18.70	19.4	17.2	
August .	17.80	761.53	N 85° 4′ W	3.3	+ 3.1	075	0.98	101	1.32	058	0.76	17.89	19.9	15.7	19 : 12	112	1.47	121	1.59	098	1.28	18.80	20.2	17.0	
Septbr. .	14.55	762.54	N 76° 42′ W	3.5	+ 1.0	065	0.85	081	1.06	054	0.71	15.81	19.0	11.6	16 : 14	104	1.36	115	1.51	092	1.21	16.91	19.4	14.0	
Octbr. .	7.17	758.82	S 59° 2′ O	4.9	+ 10.6	068	0.89	093	1.22	041	0.54	8.21	11.3	3.2	24 : 7	094	1.23	113	1.48	070	0.92	9.83	12.4	5.2	
Novbr. .	2.76	756.27	N 69° 23′ O	4.2	— 3.0	058	0.76	075	1.02	043	0.56	4.31	6.8	1.6	23 : 7	085	1.11	102	1.34	071	0.93	5.84	7.4	3.0	.
Decbr. .	1.03	761.91	S 32° 36′ W	4.1	— 0.7	052	0.68	061	0.80	033	0.43	0.85	3.2	−2.2	18 : 13	088	1.15	107	1.40	071	0.93	2.55	3.4	1.2	.
Jahr . . .	7.98					067	0.88					7.93				097	1.27					9.19			

6. Fehmarnsund.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1876															
Januar . .	—0.56	769.74	S 19° 54′ W	3.4	— 3.1	054	0.91	065	0.85	031	0.41	—0.19	2.3	—2.6	18 : 13
Februar .	1.81	754.69	S 30° 47′ W	4.1	— 2.5	077	1.01	095	1.24	059	0.77	0.08	2.2	—2.3	17 : 12
März . .	3.25	748.58	S 67° 21′ W	5.0	— 2.1	076	1.00	083	1.09	068	0.89	2.60	4.3	1.1	17 : 14
April . .	6.25	758.89	S 28° 42′ O	3.8	— 1.9	079	1.03	095	1.24	060	0.79	5.76	8.3	3.2	20 : 8
Mai . . .	7.87	762.86	N 58° 3′ W	4.0	— 5.6	062	0.81	076	1.00	049	0.64	8.65	12.2	6.0	15 : 16
Juni . . .	14.85	760.87	N 15° 23′ O	4.0	—10.9	070	0.92	108	1.41	051	0.67	13.43	.	.	16 : 14
Juli . . .	16.87	761.17	N 81° 17′ W	4.2	+12.2	070	1.04	095	1.24	058	0.76	17.50	19.2	15.5	13 : 18
August .	18.31	760.44	S 43° 17′ W	3.9	+ 7.0	067	0.88	085	1.11	056	0.73	17.42	19.2	16.0	20 : 11
Septbr. .	12.46	754.40	S 56° 59′ W	4.7	+ 8.7	070	0.92	098	1.28	056	0.73	13.24	14.9	11.0	16 : 14
Octbr. . .	10.90	761.50	S 4° 52′ W	4.6	+ 7.1	071	0.93	095	1.24	057	0.75	10.49	13.1	7.0	—
Novbr. .	2.63	760.29	S 23° 19′ O	4.8	+ 5.1	072	0.94	094	1.23	058	0.76	4.95	7.1	3.0	21 : 9
Decbr. .	0.47	753.97	S 49° 56′ O	5.7	— 1.0	069	0.90	085	1.11	058	0.76	1.76	6.1	—2.4	25 : 6
Jahr . . .	7.93					070	0.92					7.97			

Jahr und Monat	11 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1876										
Januar . .	082	1.07	095	1.24	053	0.69	1.05	3.0	—1.2	.
Februar .	095	1.24	114	1.49	092	1.21	1.49	3.2	0.0	.
März . .	103	1.35	110	1.44	090	1.28	3.75	5.2	2.2	.
April . .	103	1.35	117	1.53	092	1.21	7.08	9.2	5.0	.
Mai . . .	108	1.41	111	1.45	060	1.79	9.74	13.4	8.2	.
Juni . . .	109	1.43	128	1.68	081	1.06	14.23	.	.	.
Juli . . .	108	1.41	119	1.56	092	1.21	17.91	19.8	16.0	.
August .	097	1.27	113	1.48	087	1.14	18.09	19.2	17.0	.
Septbr. .	097	1.27	120	1.57	079	1.03	14.35	16.0	13.2	.
Octbr. . .	092	1.21	113	1.48	079	1.03	12.02	14.2	9.0	.
Novbr. .	094	1.23	113	1.48	082	1.07	6.29	8.2	5.0	.
Decbr. .	097	1.27	105	1.38	082	1.07	3.70	6.4	0.4	.
Jahr . . .	099	1.30					9.14			

7. Travemünde.

Beobachter: Fischer SCHRÖDER. Station der freien und Hansestadt Lübeck seit 1872.

(Barometer-Werthe von Station Lübeck).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1874															
Januar . .	3.8	760.38	S 73° 0′ W	4.9	522.0	144	1.89	152	1.99	140	1.83	4.31	5.3	3.5	2 : 3
Februar .	3.3	762.79	S 53° 52′ W	3.7	540.1	127	1.66	146	1.91	091	1.19	2.53	3.8	1.5	5 : 6
März . .	4.9	762.01	S 88° 6′ W	4.3	508.3	099	1.30	118	1.55	090	1.18	3.13	4.8	2.0	2 : 0
April . .	7.7	757.73	N 35° 42′ W	3.9	525.4	112	1.47	128	1.68	100	1.31	3.06	9.5	3.7	4 : 2
Mai . . .	8.6	759.09	N 41° 9′ W	4.0	521.1	087	1.14	101	1.32	075	0.98	9.94	12.0	8.7	2 : 1
Juni . . .	12.8	762.05	N 48° 8′ W	3.3	525.8	090	1.18	098	1.28	080	1.05	13.77	16.0	10.8	: 3
Juli . . .	15.6	760.39	N 89° 56′ W	2.8	525.9	091	1.19	098	1.28	076	1.00	18.45	20.5	15.0	: --
August .	13.1	758.26	S 86° 20′ W	3.7	524.1	107	1.40	132	1.73	089	1.17	16.47	19.3	13.8	1 : 1
Septbr. .	12.7	757.08	S 54° 14′ W	3.4	523.7	110	1.44	115	1.51	104	1.36	15.34	16.8	14.0	— : 2
October .	9.7	759.08	S 49° 35′ W	3.9	515.8	116	1.52	132	1.73	099	1.30	13.12	15.8	8.8	1 : –
Novbr. .	3.0	758.47	S 76° 26′ W	3.1	530.6	116	1.52	121	1.59	100	1.43	8.07	11.8	5.0	— : 2
Decbr. .	0.9	753.38	N 82° 46′ W	4.5	523.6	118	1.55	136	1.78	104	1.36	3.38	6.8	1.3	1 : 1
Jahr . . .	8.01					110	1.44					9.30			
1875															
Januar . .	2.30	759.38	S 58° 9′ W	4.2	506.3	104	1.36	113	1.48	093	1.22	1.41	2.6	0.0	4 :
Februar .	—3.76	763.55	S 88° 43′ W	3.9	519.6	101	1.32	119	1.56	073	0.96	0.18	1.4	1.0	1 : —
März . .	1.95	763.29	N 12° 29′ W	7.8	500.6	094	1.23	105	1.38	070	0.92	0.32	2.0	0.0	— : 2
April . .	7.53	761.69	N 39° 59′ W	6.2	510.3	103	1.35	110	1.44	093	1.22	4.29	6.4	2.2	1 : —
Mai . . .	13.95	760.22	N 77° 37′ W	2.28	517.9	112	1.47	121	1.59	100	1.30	10.14	12.2	6.8	5 : 3
Juni . . .	17.89	758.17	N 20° 42′ W	2.32	522.0	106	1.39	123	1.61	095	1.24	15.51	17.2	12.0	5 : 4
Juli . . .	17.57	759.27	N 32° 44′ O	2.24	520.4	099	1.30	137	1.79	087	1.14	17.86	20.6	12.0	4 : 2
August .	20.27	760.70	N 71° 4′ W	1.90	522.3	090	1.18	101	1.32	083	1.09	19.01	21.0	17.2	1 : 0
Septbr. .	15.26	762.16	S 39° 37′ W	2.62	523.1	094	1.23	112	1.47	081	1.06	16.62	18.8	14.0	5 : 4
Octbr. . .	8.41	758.43	S 80° 39′ O	2.9	531.9	123	1.61	149	1.95	094	1.23	10.11	14.0	6.0	2 : 3
Novbr. .	3.41	755.86	S 41° 20′ O	3.14	522.7	111	1.45	119	1.56	091	1.19	5.82	7.4	1.4	6 : 1
Decbr. .	1.22	761.47	S 74° 43′ W	2.36	509.0	114	1.49	119	1.56	107	1.40	1.21	3.2	0.6	3 : 4
Jahr . . .	8.83					104	1.37					8.54			

Jahr und Monat	9,1 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1874										
Januar . .	146	1.91	152	1.99	142	1.86	4.53	5.5	3.8	2 : 4
Februar .	129	1.69	146	1.91	093	1.26	2.81	3.8	1.8	1 : 0
März . .	107	1.40	127	1.66	093	1.22	2.85	5.0	2.2	2 : 0
April . .	116	1.52	129	1.69	101	1.32	3.00	9.3	4.2	4 : 1
Mai . . .	091	1.19	105	1.38	079	1.03	9.47	12.0	8.5	— : –
Juni . . .	096	1.26	108	1.41	085	1.11	13.10	14.0	12.0	: 2
Juli . . .	101	1.32	114	1.49	092	1.21	17.37	20.5	13.5	: -
August .	118	1.55	130	1.70	098	1.28	14.90	16.8	13.0	1 : 1
Septbr. .	120	1.57	128	1.68	108	1.41	15.24	16.5	14.3	: 2
October .	121	1.59	140	1.83	106	1.39	13.70	15.5	11.3	1 : –
Novbr. .	117	1.53	129	1.69	100	1.39	8.89	11.8	6.3	-- : 1
Decbr. .	117	1.53	127	1.66	109	1.43	5.45	6.8	5.0	1 : 1
Jahr . . .	115	1.51					8.44			
1875										
Januar . .	113	1.48	119	1.59	103	1.35	2.00	3.0	0.2	3 : –
Februar .	118	1.55	123	1.61	110	1.44	—0.66	1.0	—0.2	: –
März . .	110	1.44	119	1.56	106	1.39	0.40	2.4	0.2	— :
April . .	112	1.47	142	1.86	099	1.30	4.19	6.2	2.0	1 : –
Mai . . .	120	1.57	136	1.78	097	1.27	7.96	10.8	4.4	5 :
Juni . . .	112	1.47	138	1.81	095	1.24	13.48	16.2	8.8	5 :
Juli . . .	102	1.34	144	1.89	089	1.17	17.46	19.2	13.6	4 :
August .	093	1.22	111	1.45	085	1.11	18.38	19.6	15.4	1 :
Septbr. .	099	1.30	114	1.49	092	1.21	16.30	18.2	13.8	5 : 1
Octbr. . .	128	1.68	158	1.07	091	1.19	10.51	14.0	7.2	2 : 3
Novbr. .	115	1.51	127	1.66	093	1.22	6.68	7.8	2.6	3 : 1
Decbr. .	119	1.56	125	1.64	116	1.52	1.18	3.0	1.0	2 :
Jahr . . .	112	1.47					8.15			

7. Travemünde.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein	9,1 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1876																									
Januar . .	0.18	768.96	S 42° 26′ W	1.94	510.5	111	1.45	126	1.65	089	1.17	0.11	1.4	1.0	2 : 2	131	1.72	136	1.78	119	1.50	0.20	1.8	0.8	2 : 2
Februar .	2.42	754.12	S 47° 43′ W	2.6	512.8	131	1.72	140	1.83	126	1.65	0.43	1.8	0.8	4 : 4	138	1.81	144	1.89	133	1.74	0.37	1.6	0.6	2 : 3
März . .	4.90	748.18	S 80° 58′ W	3.35	511.1	127	1.66	144	1.89	085	1.11	2.15	3.4	1.8	8 : 3	138	1.81	145	1.90	131	1.72	1.83	2.6	1.0	8 : 3
April . .	9.34	758.30	S 88° 18′ O	2.33	513.0	105	1.38	133	1.74	079	1.03	6.04	8.4	3.4	8 : 3	117	1.53	142	1.86	083	1.09	4.89	7.6	3.0	4 : 3
Mai . . .	10.75	762.05	N 33° 9′ W	2.17	509.2	089	1.17	099	1.30	074	0.97	9.19	10.4	8.0	5 : 3	099	1.30	117	1.53	082	1.07	8.25	9.6	6.6	3 : 3
Juni . . .	17.44	760.15	N 26° 20′ O	1.90	525.7	093	1.22	096	1.26	090	1.18	15.26	19.6	11.8	1 : 3	101	1.32	118	1.55	093	1.22	12.84	18.6	9.8	1 : 2
Juli . . .	19.03	760.73	N 74° 12′ W	2.10	523.7	094	1.23	102	1.34	084	1.10	18.15	20.9	16.0	1 : 4	099	1.30	120	1.57	092	1.21	15.90	17.8	11.8	2 : 8
August .	18.38	759.80	S 76° 9′ W	1.45	521.0	095	1.24	115	1.51	086	1.13	18.92	21.4	15.0	3 : 1	102	1.34	134	1.76	089	1.17	17.20	20.0	14.2	3 : 1
Septbr. .	14.07	754.95	S 72° 3′ W	2.39	522.5	111	1.45	152	1.99	099	1.30	14.62	15.6	14.0	4 : 5	121	1.59	154	2.02	104	1.36	14.00	14.4	13.4	3 : 5
Octbr. . .	12.09	760.88	S 43° 43′ W	2.22	522.0	118	1.55	133	1.74	107	1.40	12.83	15.0	9.4	3 : 4	123	1.61	139	1.82	111	1.45	13.24	14.6	10.4	3 : 4
Novbr. .	3.37	759.56	S 44° 44′ O	2.13	524.7	113	1.48	120	1.57	110	1.44	6.74	10.0	4.4	4 : 5	115	1.51	118	1.55	108	1.41	7.23	10.4	5.0	3 : 5
Decbr. .	1.80	753.58	S 25° 32′ O	2.17	519.9	108	1.41	117	1.53	088	1.15	3.91	5.6	0.4	3 : 6	113	1.48	118	1.55	109	1.43	4.15	6.6	0.4	4 : 4
Jahr . . .	9.45					108	1.41					9.03				116	1.53					8.35			

8. Poel.

Beobachter: Leuchthurmwärter A. Schröder.

(Grossherzoglich Mecklenburgische Station seit 1873).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein	7,3 Meter tief = (4 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung (5 Met. tief)
1874																									
Januar .	2.27	762.32	S 58° 4′ W	3.5	−49.6	131	1.72	141	1.85	121	1.59	1.35	4.1	0.0	9 : 21	130	1.78	141	1.85	121	1.59	4.40	5.3	3.9	19 : 11
Februar .	1.17	764.44	S 5° 31′ W	2.8	−26.9	126	1.65	142	1.86	111	1.45	3.56	4.3	0.1	12 : 11	130	1.70	142	1.86	112	1.47	4.54	5.4	3.7	14 : 11
März . .	3.05	763.69	S 71° 28′ W	2.8	−23.4	112	1.47	137	1.79	089	1.17	4.75	7.9	2.6	13 : 18	124	1.62	138	1.81	108	1.41	5.26	6.6	3.9	15 : 10
April . .	6.73	759.79	S 67° 7′ W	3.5	−22.2	125	1.64	158	2.07	090	1.18	10.52	14.0	7.7	13 : 17	131	1.71	148	1.94	109	1.43	7.51	9.1	5.4	17 : 9
Mai . . .	7.43	760.87	N 20° 55′ W	2.5	−20.1	127	1.66	146	1.91	106	1.39	7.52	7.9	6.5	12 : 16	126	1.65	142	1.68	111	1.45	9.02	10.4	9.1	18 : 13
Juni . . .	12.20	764.01	N 44° 5′ W	2.5	−26.1	130	1.70	147	1.93	111	1.45	10.39	12.9	7.5	13 : 17	127	1.66	144	1.89	108	1.41	13.76	17.6	10.4	15 : 15
Juli . . .	15.09	762.68	N 26° 56′ W	2.0	−18.2	136	1.78	158	2.07	105	1.38	16.86	18.9	12.6	10 : 21	145	1.90	162	2.12	131	1.72	19.85	21.4	17.6	11 : 20
August .	12.89	761.41	S 84° 58′ W	2.7	.	142	1.86	165	2.16	124	1.62	23.46	25.4	21.5	13 : 18	153	2.00	160	2.10	129	1.69	21.67	22.6	21.2	20 : 11
Septbr. .	12.18	762.61	S 19° 56′ W	2.7	−36.4	135	1.77	152	1.99	119	1.56	18.58	20.3	17.3	15 : 15	149	1.96	158	2.07	140	1.61	18.59	20.1	17.6	13 : 17
Octbr. . .	8.56	762.34	S 14° 25′ W	2.3	−25.0	130	1.70	154	2.02	110	1.44	13.44	16.5	10.0	13 : 18	133	1.74	146	1.91	121	1.59	16.25	19.0	14.0	9 : 22
Novbr. .	2.27	761.46	S 85° 31′ W	2.6	+69.8	121	1.59	141	1.85	096	1.26	7.67	10.4	5.0	10 : 20	132	1.73	154	2.02	114	1.49	9.49	12.5	6.4	13 : [illegible]
Decbr. .	−0.67	756.59	S 52° 1′ O	2.5	−29.6	117	1.53	138	1.81	090	1.18	0.66	2.5	1.4	11 : 20	130	1.70	147	1.93	116	1.50	4.58	6.5	2.6	12 : 10
Jahr . . .	6.93					128	1.68					9.90				135	1.77					11.24			
1875.																									
Januar . .	0.62	762.29	S 55° 50′ W	2.5	48.1	123	1.61	147	1.93	091	1.19	0.16	0.3	−0.9	12 : 19	126	1.65	145	1.90	128	1.68	2.95	3.3	2.1	16 : 15
Februar .	−2.50	766.83	S 63° 18′ O	2.4	37.9	121	1.59	140	1.83	099	1.30	−0.55	1.0	−2.4	12 : 16	132	1.73	145	1.90	117	1.53	2.50	3.3	2.1	10 : 18
März . .	0.56	766.17	N 38° 1′ W	2.6	−20.6	126	1.65	140	1.83	109	1.43	−0.74	0.0	1.2	3 : 3	136	1.78	145	1.90	127	1.66	3.00	3.0	3.0	3 : 3
April . .	4.94	763.11	N 41° 5′ W	2.7	−26.4	128	1.68	147	1.93	106	1.39	4.89	10.2	0.1	11 : 19	139	1.82	157	2.06	126	1.65	5.05	5.3	4.1	13 : 17
Mai . . .	10.16	763.78	N 45° 47′ W	2.6	+ 9.0	129	1.69	151	1.98	090	1.18	11.35	15.3	10.0	16 : 15	137	1.79	147	1.69	110	1.44	7.33	10.2	5.3	8 : 23
Juni . . .	13.34	762.59	N 75° 18′ O	3.0	− 4.2	134	1.76	162	2.17	107	1.40	17.10	19.3	15.3	13 : 17	137	1.79	154	2.02	115	1.51	12.25	14.2	10.0	14 : 16
Juli . . .	14.32	762.52	N 4° 16′ W	3.1	−12.4	145	1.90	192	2.52	117	1.53	19.63	22.1	17.1	16 : 15	161	2.11	171	2.24	140	1.83	17.14	19.2	14.3	11 : 20
August .	15.67	763.74	N 60° 15′ W	2.6	−11.1	150	1.97	174	2.28	110	1.44	19.99	21.3	18.3	12 : 19	162	2.21	173	2.27	122	1.60	18.97	19.2	18.1	9 : 22
September	11.65	765.34	N 34° 29′ W	4.0	− 4.3	143	1.87	189	2.48	117	1.53	16.19	18.3	13.1	12 : 18	145	1.90	160	2.10	127	1.66	17.15	19.2	15.2	10 : 20
October .	5.40	761.26	S 81° 20′ O	3.3	−25.2	120	1.57	147	1.93	079	1.03	8.70	13.6	4.4	15 : 16	112	1.47	130	1.70	094	1.23	11.36	14.4	8.2	10 : 15
November	1.44	758.12	N 27° 41′ O	4.5	−24.0	108	1.41	132	1.73	082	1.07	3.93	5.4	2.0	13 : 17	120	1.57	131	1.72	109	1.43	8.37	10.2	6.2	10 : 20
December	0.09	764.53	S 55° 15′ W	3.7	−25.2	102	1.34	129	1.69	078	1.02	0.33	2.4	1.8	14 : 17	101	1.32	109	1.43	088	1.15	3.17	5.2	2.0	13 : 18
Jahr . . .	6.29					127	1.66					8.39				134	1.76					9.10			

8. Poel.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	7,3 Meter tief (= 4 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1876																									
Januar . .	—1.52	772.38	S 11° 56′ O	2.5	—25.0	100	1.31	131	1.72	079	1.03	1.62	0.0	—3.8	10 : 21	101	1.32	119	1.56	079	1.03	2.44	2.8	2.0	16 : 15
Februar .	1.04	757.38	S 52° 54′ W	3.1	31.4	105	1.38	133	1.74	071	0.93	—0.17	1.8	—2.4	12 : 17	121	1.59	130	1.70	110	1.44	2.65	3.0	2.2	17 : 12
März . .	3.05	750.79	S 79° 59′ W	3.6	—22.3	099	1.30	128	1.68	078	1.02	4.66	7.8	1.4	15 : 16	100	1.39	129	1.69	081	1.06	3.65	4.6	2.8	11 : 20
April . .	8.06	762.11	N 54° 34′ W	2.4	—22.9	093	1.22	107	1.40	078	1.02	7.83	8.6	6.8	12 : 18	091	1.19	106	1.39	079	1.03	4.07	4.4	3.8	13 : 17
Mai . . .	8.01	765.29	N 52° 25′ W	2.9	32.3	101	1.32	119	1.56	079	1.03	12.18	14.4	9.4	13 : 18	090	1.18	111	1.45	073	0.96	5.92	8.2	3.0	15 : 16
Juni . . .	15.86	763.40	N 13° 11′ O	2.2	14.5	104	1.36	132	1.73	072	0.94	17.80	21.6	13.8	13 : 17	109	1.43	125	1.64	089	1.17	15.03	18.2	12.4	14 : 16
Juli . . .	17.79	763.87	N 65° 32′ W	3.0	— 1.0	112	1.47	120	1.69	095	1.24	20.95	22.8	19.8	13 : 18	109	1.43	119	1.56	098	1.28	19.06	20.4	17.8	14 : 17
August .	17.80	762.95	N 87° 10′ W	1.5	20.1	101	1.32	115	1.51	089	1.17	20.04	22.6	16.0	11 : 20	101	1.32	103	1.35	097	1.27	19.15	20.4	17.4	10 : 21
Septbr. .	14.42	757.13	S 89° 45′ W	3.0	—35.3	095	1.24	105	1.38	086	1.13	15.54	18.4	12.0	13 : 17	101	1.32	109	1.43	090	1.18	14.43	16.4	13.0	10 : 20
Octbr. . .	10.86	763.92	S 4° 7′ W	3.1	—17.3	087	1.14	102	1.34	077	1.01	9.64	12.8	6.4	15 : 16	095	1.24	105	1.38	088	1.15	11.68	13.4	9.6	18 : 13
Novbr. .	1.55	762.25	S 46° 51′ O	3.1	—29.3	089	1.17	105	1.38	080	1.05	3.01	5.2	1.2	15 : 15	089	1.17	091	1.19	087	1.14	6.72	9.2	4.2	13 : 17
Decbr. .	—0.18	756.74	S 76° 45′ O	3.2	—37.2	090	1.18	099	1.30	077	1.01	1.15	8.2	—2.6	15 : 16	086	1.13	093	1.22	072	0.94	2.48	4.2	1.4	14 : 17
Jahr . . .	8.27					098	1.28					9.25				100	1.31					8.94			

9. Warnemünde.

Beobachter: Lotsen-Commandeur JANTZEN.

Grossherzoglich Mecklenburgische Station seit 1873. (Barometer-Angaben von Rostock).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	9,1 Meter tief (= 5 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1874																									
Januar . .	2.61	758.68	S 61° 0′ W	4.9	111.2	102	1.34	114	1.49	092	1.21	3.01	4.0	3.0	3 : 9	109	1.43	114	1.49	093	1.22	3.77	4.1	3.0	3 : 9
Februar .	1.47	761.19	S 45° 43′ W	3.4	123.2	093	1.22	111	1.45	067	0.88	2.55	3.4	1.8	6 : 7	106	1.39	114	1.49	096	1.26	2.94	3.5	2.2	6 : 7
März . .	2.37	760.40	S 73° 28′ W	3.5	95.4	094	1.23	115	1.51	076	1.00	3.46	5.1	2.5	6 : 8	099	1.30	119	1.56	081	1.06	3.56	5.0	3.0	6 : 8
April . .	6.75	755.86	N 15° 28′ W	3.0	109.0	091	1.19	107	1.40	072	0.94	6.78	8.0	5.5	8 : 5	102	1.34	112	1.47	081	1.06	5.81	7.0	5.0	8 : 5
Mai . . .	7.31	757.67	N 20° 25′ O	3.0	107.5	083	1.09	102	1.34	073	0.96	8.82	11.4	7.5	8 : 5	101	1.32	113	1.48	084	1.10	7.59	9.7	6.7	9 : 5
Juni . . .	12.18	760.60	N 67° 5′ W	2.7	116.1	083	1.09	101	1.32	068	0.89	14.86	16.3	12.3	5 : 7	090	1.18	116	1.52	071	0.93	13.90	15.5	11.0	5 : 7
Juli . . .	14.59	759.54	S 89° 21′ W	2.2	115.7	080	1.05	091	1.19	075	0.98	18.50	20.3	16.3	9 : 5	083	1.09	093	1.22	079	1.03	17.37	19.2	16.0	9 : 5
August .	12.69	757.24	S 75° 34′ W	3.0	114.5	082	1.07	092	1.21	072	0.94	18.28	19.3	17.1	8 : 6	084	1.10	093	1.22	074	0.97	17.80	19.0	17.1	8 : 6
Septbr. .	12.26	758.32	S 37° 57′ W	2.6	118.8	086	1.13	097	1.27	079	1.03	15.90	17.0	14.4	7 : 7	098	1.28	112	1.47	083	1.09	15.61	17.0	14.0	7 : 7
October .	8.73	757.96	S 22° 14′ W	2.8	106.6	080	1.05	106	1.39	072	0.94	12.92	16.3	10.6	10 : 2	094	1.23	116	1.52	079	1.03	13.38	16.0	10.8	10 : 2
Novbr. .	2.30	756.77	S 49° 19′ W	3.6	122.5	097	1.27	109	1.43	079	1.03	7.79	10.4	4.6	5 : 7	105	1.38	115	1.51	089	1.17	8.23	10.8	5.4	5 : 7
Decbr. .	0.40	754.53	S 52° 25′ W	5.1	118.1	090	1.18	107	1.40	082	1.07	2.91	5.2	1.8	8 : 6	093	1.22	118	1.55	083	1.09	3.97	5.2	2.2	8 : 6
Jahr . . .	6.90					088	1.15					9.70				097	1.27					9.50			
1875																									
Januar . .	0.74	755.05	S 52° 15′ W	4.4	101.2	088	1.15	108	1.41	069	0.90	1.71	2.4	0.6	3 : 10	100	1.31	120	1.57	080	1.05	1.82	2.6	0.6	3 : 10
Februar .	—2.34	762.52	S 86° 9′ O	4.4	107.7	098	1.28	109	1.43	088	1.15	0.11	0.4	0.8	9 : 3	110	1.44	119	1.56	096	1.20	0.10	0.4	—1.1	9 : 3
März . .	0.79	761.84	S 51° 15′ W	4.6	91.9	085	1.11	095	1.24	077	1.01	0.28	1.2	0.8	6 : 7	092	1.21	100	1.43	080	1.05	0.23	1.2	1.0	5 : 8
April . .	5.17	758.66	N 56° 59′ W	4.6	105.2	093	1.22	123	1.61	073	0.96	3.66	6.4	1.5	8 : 6	104	1.36	134	1.76	091	1.10	3.67	6.2	1.6	8 : 6
Mai . . .	10.14	759.45	S 74° 19′ W	4.0	110.2	090	1.18	110	1.44	078	1.02	10.54	13.9	6.6	5 : 6	101	1.32	122	1.60	084	1.10	10.10	13.0	6.3	5 : 6
Juni . . .	13.38	758.10	N 56° 19′ W	3.8	114.0	081	1.06	110	1.44	069	0.90	14.92	16.9	13.4	5 : 9	096	1.26	128	1.68	078	1.02	14.00	15.8	12.0	5 : 9
Juli . . .	13.95	758.32	N 25° 9′ W	3.6	110.7	073	0.96	126	1.65	061	0.80	15.61	17.4	14.6	8 : 8	090	1.18	138	1.81	068	0.89	15.52	16.9	14.2	8 : 8
August .	15.27	759.77	S 23° 2′ W	3.1	110.0	078	1.02	113	1.48	064	0.84	19.81	20.0	17.4	8 : 7	090	1.18	120	1.60	068	0.89	18.42	19.4	17.2	8 : 7
Septbr. .	11.27	760.92	N 67° 8′ O	3.9	113.1	086	1.13	112	1.47	075	0.98	17.01	19.1	14.1	8 : 6	101	1.32	138	1.81	084	1.10	16.96	18.2	14.8	8 : 6
Octbr. . .	5.57	757.24	S 71° 0′ O	5.8	120.9	101	1.32	132	1.73	075	0.98	11.35	14.4	7.6	11 : 4	122	1.60	140	1.91	097	1.27	11.81	14.0	8.8	11 : 4
Novbr. .	1.66	754.89	S 10° 41′ O	5.5	107.8	094	1.23	106	1.39	074	0.97	5.28	7.2	3.2	9 : 5	108	1.41	125	1.64	082	1.07	5.85	8.0	3.6	9 : 5
Decbr. .	0.08	760.15	S 56° 36′ W	4.4	107.3	102	1.33	121	1.62	087	1.17	1.63	3.0	1.0	6 : 7	106	1.30	133	1.74	091	1.19	1.86	3.2	1.5	6 : 7
Jahr . . .	6.31					089	1.17					8.47				102	1.34					8.36			

9. Warnemünde.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus : ein	9,1 Meter tief (= 5 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus : ein
876																									
uar	−1.32	767.91	S 10° 33′ W	3.8	103.5	102	1.33	129	1.69	069	0.90	0.52	1.4	0.0	4 : 12	117	1.53	140	1.83	073	0.96	0.70	1.6	0.2	1 : 12
br. .	1.27	753.59	S 25° 49′ W	4.3	107.6	101	1.32	122	1.60	082	1.07	0.70	1.8	0.2	7 : 5	122	1.60	136	1.78	104	1.36	0.90	1.8	0.4	7 : 5
rz. .	3.66	747.31	S 72° 13′ W	4.8	111.2	096	1.26	114	1.49	082	1.07	2.34	3.4	2.0	8 : 7	125	1.64	138	1.81	114	1.49	2.31	2.8	1.6	8 : 7
ril .	8.21	757.67	N 10° 17′ W	3.3	106.0	088	1.15	111	1.45	063	0.83	5.18	6.6	2.6	8 : 4	120	1.57	136	1.78	092	1.21	4.65	5.6	2.8	8 : 4
i ..	8.01	760.76	N 36° 46′ W	2.9	103.5	079	1.03	095	1.24	068	0.89	8.63	11.6	6.8	6 : 4	103	1.35	129	1.69	083	1.09	7.46	10.8	5.2	6 : 4
ni ..	10.12	759.60	N 1° 24′ O	2.5	119.7	085	1.11	102	1.34	075	0.98	14.08	15.8	11.8	4 : 9	106	1.39	130	1.70	088	1.15	13.30	15.2	10.9	4 : 9
i ..	17.79	759.43	N 82° 51′ W	3.3	120.1	085	1.11	093	1.22	067	0.88	18.73	19.6	16.4	12 : 2	091	1.19	103	1.35	068	0.89	18.07	18.8	15.8	12 : 2
gust	17.25	758.89	S 70° 30′ W	2.2	116.8	079	1.03	098	1.28	066	0.86	18.30	20.0	15.5	7 : 6	091	1.19	119	1.56	072	0.94	17.75	19.0	15.4	7 : 6
ptbr.	12.87	753.09	.	3.1	115.6	087	1.14	109	1.43	066	0.86	14.55	15.2	13.8	9 : 5	102	1.34	135	1.77	086	0.97	14.60	15.4	13.8	9 : 5
tobr.	10.82	760.22	S 1° 41′ W	2.8	114.4	094	1.23	132	1.73	078	1.02	12.22	13.8	9.6	6 : 6	110	1.44	151	1.98	084	1.10	12.60	14.0	10.0	6 : 6
vbr.	1.52	759.00	S 37° 48′ O	3.1	115.2	087	1.14	111	1.45	075	0.98	6.25	9.0	4.5	2 : 11	100	1.43	124	1.62	084	1.10	7.60	9.5	5.8	2 : 11
cbr.	−0.22	753.45	S 45° 2′ O	3.5	108.3	098	1.28	118	1.55	074	0.97	3.03	5.0	0.2	3 : 12	112	1.47	131	1.72	083	1.09	3.85	6.0	0.6	3 : 12
r ..	8.07					090	1.18					8.71				109	1.43					8.65			

10. Darsser Ort.

Beobachter: Leuchtthurmaufseher FEBRITZ und BESCH.

Station der Kommission seit 1872.

(Barometerangaben von Wustrow in Mecklenburg.)

9,1 Meter tief

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus : ein	9,1 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus : ein
874																									
uar	3.7	761.03	S 56° 19′ W	3.1	16.5	120	1.57	130	1.78	110	1.44	3.95	5.0	1.8	— : 2	117	1.53	117	1.53	116	1.52	2.65	3.0	2.3	— : 2
br. .	2.8	763.89	S 9° 20′ W	2.5	20.4	111	1.45	127	1.66	098	1.28	2.66	4.3	0.0	3 : 3	108	1.41	111	1.45	103	1.35	2.67	3.0	2.5	3 : 3
rz .	3.8	762.77	S 61° 19′ W	2.7	7.2	107	1.40	124	1.62	093	1.22	3.28	6.5	0.5	4 : 1	100	[illegible]	112	1.47	104	1.36	3.58	4.8	1.5	5 : 0
ril .	6.8	758.89	S 16° 49′ W	2.8	10.1	112	1.47	126	1.65	094	1.23	6.89	9.8	5.0	5 : 3	113	1.48	124	1.62	094	1.24	6.97	8.5	6.3	5 : 3
i ..	8.4	760.38	N 22° 50′ O	2.4	5.2	096	1.26	108	1.41	072	0.94	9.20	13.5	6.0	6 : 4	091	1.19	107	1.40	072	0.94	9.69	11.5	6.8	6 : 4
ni ..	13.0	763.04	N 72° 40′ W	2.8	14.1	084	1.10	100	1.31	068	0.89	14.50	18.3	12.5	2 : 2	081	1.06	094	1.23	076	1.00	14.34	16.0	12.5	2 : 2
i ..	15.0	761.98	S 64° 43′ W	2.1	5.8	083	1.09	091	1.19	076	1.00	17.94	20.0	15.0	4 : 5	083	1.09	095	1.24	075	0.98	18.32	20.7	16.2	4 : 5
gust	13.9	759.36	S 86° 35′ W	2.7	11.8	078	1.02	086	1.13	070	0.92	17.10	19.3	14.5	1 : 1	083	1.09	084	1.10	082	1.07	17.40	18.3	16.0	1 : 1
ptbr.	14.3	760.49	S 13° 30′ W	2.8	2.6	[illegible]	1.11	096	1.26	068	0.89	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3 : 2	088	1.15	094	1.23	074	0.97	15.39	15.8	14.5	3 : 2
tobr.	9.8	760.53	S 9° 50, W	2.1	2.9	077	1.01	088	1.15	071	0.93	11.8	17.0	8.8											
vbr.	3.7	759.43	S 5° 49′ W	2.6	13.7	085	1.11	106	1.39	071	0.93	6.60	[illegible]	3.0	2 : —	107	1.40	107	1.40	106	[illegible]	5.75	6.0	5.5	2 :
cbr.	0.9	754.46	S 62° 38′ O	3.2	12.8	079	1.03	088	1.15	069	0.90	[illegible]	7.8	1.0											
r ..	8.0					093	1.22					[illegible]													
875																									
uar	1.07	760.29	S 63° 28′ W	2.8	27.3	080	1.05	108	1.41	067	0.88	2.73	5.2	3.1											
br. .	−2.20	764.93	N 89° 13′ O	2.8	5.9	089	1.17	117	1.53	073	0.96	−0.34	4.0	−1.3											
rz. .	0.54	763.76	N 25° 41′ W	2.6	−0.2	075	0.98	091	1.19	040	0.52	−0.32	2.5	1.0											
ril .	5.00	760.56	N 83° 8′ W	2.1	4.9	081	1.06	097	1.27	066	0.86	4.33	7.0	1.0		084	1.10	099	1.30	076	1.00	3.77	5.0	3.0	
i ..	13.21	761.41	S 68° 3′ W	2.4	8.2	084	1.10	128	1.68	061	0.80	9.33	12.8	3.3	7 : 1	099	1.30	131	1.72	072	0.94	7.64	12.0	4.8	7 : 1
ni ..	16.77	760.38	S 62° 54′ W	2.3	13.1	080	1.05	114	1.49	064	0.84	14.56	16.8	11.3	7 : 4	097	1.27	117	1.53	078	1.02	13.80	15.8	11.0	7 : 4
i ..	17.48	761.01	N 55° 56′ W	2.5	9.9	069	0.90	089	1.17	059	0.77	16.17	18.5	12.5	1 : 2	070	0.92	079	1.03	059	0.77	15.72	17.0	15.0	1 : 2
gust	19.50	762.16	N 84° 46′ W	2.0	9.7	073	0.96	086	1.13	065	0.85	18.70	20.5	17.5											
ptbr.	15.73	762.65	S 70° 4′ W	2.4	7.6	081	1.06	098	1.28	060	0.79	15.81	18.0	12.0	3 : —	086	1.13	107	1.40	069	0.90	17.37	17.8	16.8	3 : —
tbr.	7.62	759.86	S 81° 37′ O	4.2	9.0	083	1.09	112	1.47	053	0.69	8.93	13.3	5.0	0 : 1	112	1.47	112	1.47	112	1.47	12.30	12.3	12.3	0 : 1
vbr.	2.40	757.01	S 40° 57′ O	4.0	4.5	086	1.13	121	1.59	068	0.89	4.27	7.0	−0.3	1 : 1	103	1.35	110	1.44	084	1.10	6.37	7.0	5.8	1 : 1
cbr.	−0.07	762.07	S 47° 56′ W	2.9	−7.9	084	1.10	114	1.49	049	0.64	0.80	3.0	1.0											
r ..	8.09					080	1.05					7.91													

10. Darsser Ort.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand cm.	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	9,1 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1876																									
Januar	−0.84	770.08	S 32° 50′ W	2.7	10.3	075	0.98	112	1.47	029	0.38	0.31	1.0	0.5	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	0.84	754.24	S 22° 37′ W	3.2	— 6.6	090	1.18	164	2.15	068	0.89	0.82	3.0	−0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	3.32	747.63	S 77° 2′ W	3.7	2.8	105	1.38	128	1.68	073	0.96	2.70	6.0	1.3	-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	6.59	757.26	S 59° 20′ W	2.4	3.2	079	1.03	113	1.48	065	0.85	6.07	9.0	4.5	2 : 4	075	0.89	089	1.17	069	0.90	5.50	6.3	3.3	2 : 4
Mai	9.36	760.74	N 57° 48′ W	2.2	6.4	076	1.00	089	1.17	069	0.90	8.33	13.8	5.5	2 : 2	074	0.97	085	1.11	065	0.85	5.61	9.0	5.5	3 : 2
Juni	16.32	758.73	N 42° 22′ W	1.8	8.0	080	1.05	092	1.21	056	0.73	15.01	18.0	11.8	3 : 3	082	1.07	115	1.51	058	0.76	13.88	15.0	12.3	3 : 3
Juli	18.37	762.74	N 85° 32′ W	3.0	10.8	071	0.93	083	1.09	055	0.72	18.26	20.0	16.0	4 : 1	083	1.09	095	1.24	077	1.01	17.80	18.5	16.5	4 : 1
August	17.82	762.14	S 56° 8′ W	2.0	2.9	075	0.98	093	1.22	059	0.77	17.25	20.0	13.5	1 : 0	082	1.07	082	1.07	082	1.07	17.80	17.8	17.8	1 : 0
Septbr.	14.19	755.98	S 50° 42′ W	4.1	14.3	085	1.11	103	1.35	066	0.86	13.60	16.5	11.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Octbr.	11.28	762.59	S 17° 32′ W	3.2	5.3	075	0.98	092	1.21	069	0.90	11.20	16.8	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Novbr.	2.26	761.59	S 56° 58′ O	2.5	10.3	077	1.01	102	1.35	068	0.89	4.03	8.0	0.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Decbr.	2.03	755.82	S 46° 24′ O	3.1	8.5	079	1.03	113	1.48	059	0.77	3.36	5.5	−0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	8.46					081	1.06					8.41				—	—					—			

11. Lohme auf Rügen.

(Beobachter: Fischer K. HAGEMEISTER. Station der Kommission seit 1871. Barometerangaben von Putbus.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand cm.	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	18,3 Meter tief (= 10 Faden) s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus : ein
1874																									
Januar	1.9	756.02	S 45° 14′ W	3.4	+ 27.9	097	1.27	104	1.36	089	1.17	2.52	3.6	0.6	.	101	1.32	103	1.35	098	1.28	2.65	3.3	1.3	.
Februar	2.2	759.07	S 11° 52′ W	3.2	+ 31.4	091	1.19	095	1.24	086	1.13	2.27	3.4	0.4	.	098	1.28	100	1.31	095	1.24	2.32	3.0	1.3	.
März	3.0	758.10	S 65° 4′ W	3.6	+ 1.6	071	0.93	081	1.06	066	0.86	3.08	5.6	1.0	.	072	0.94	076	1.00	070	0.92	4.00	4.7	3.3	.
April	6.3	754.49	S 38° 4′ W	2.9	+ 12.4	074	0.97	078	1.02	071	0.93	6.86	9.4	4.4	.	074	0.97	076	1.00	071	0.93	5.40	6.3	3.7	.
Mai	7.6	755.95	N 54° 59′ O	2.7	+ 3.7	066	0.87	078	1.02	057	0.75	9.60	12.9	5.9	.	069	0.90	075	0.98	061	0.80	6.75	8.5	5.5	.
Juni	13.2	758.62	S 87° 42′ W	2.7	+ 10.5	062	0.81	068	0.89	057	0.75	10.10	18.0	13.1	.	067	0.88	071	0.93	064	0.84	13.10	13.5	12.8	.
Juli	14.5	757.96	S 83° 54′ W	2.1	+ 11.2	061	0.80	067	0.88	057	0.75	18.41	20.5	16.9	.	069	0.90	071	0.93	066	0.86	14.50	16.0	13.5	.
August	14.3	755.19	S 85° 7′ W	2.7	+ 20.0	060	0.79	063	0.83	056	0.73	16.90	19.5	15.0	.	067	0.88	070	0.92	065	0.85	15.42	16.0	14.8	.
Septbr.	13.2	756.61	S 32° 5′ W	2.5	+ 11.6	060	0.79	066	0.86	054	0.71	15.51	17.4	13.4	.	066	0.86	069	0.90	063	0.83	15.00	15.8	14.5	.
Octbr.	10.6	756.45	S 18° 54′ W	2.5	+ 12.6	055	0.72	060	0.79	049	0.64	12.56	15.4	9.9	.	065	0.85	069	0.90	062	0.81	11.56	12.5	10.5	.
Novbr.	2.9	754.67	S 54° 24′ W	2.9	+ 28.5	062	0.81	068	0.89	055	0.72	7.38	11.6	3.1	.	070	0.92	071	0.93	068	0.89	8.22	9.5	6.6	.
Decbr.	0.2	750.54	N 20° 52′ W	3.2	+ 19.8	067	0.87	069	0.90	065	0.85	2.10	3.3	0.3	.	070	0.92	071	0.93	069	0.90	3.00	4.8	2.4	.
Jahr	7.5					[illegible]	0.90					9.45				074	0.97					8.54			
1875																									
Januar	0.12	[illegible]	S 33° 27′ W	[illegible]	+ 3.1	062	0.81	067	0.88	057	0.75	0.90	2.6	−0.8	1 :	062	0.81	063	0.83	061	0.80	2.30	2.4	2.2	1 : —
Februar	−1.92	760.69	S 88° 3′ O	2.5	+ 15.8	063	0.83	068	0.89	053	0.69	−0.26	1.4	−0.9	2 : —	069	0.90	068	0.90	067	0.88	1.60	1.8	1.4	2 : —
März	0.02	759.65	S 59° 10′ W	3.3		058	0.76	062	0.81	054	0.71	0.77	2.5	1.7	1 : 1	061	0.80	063	0.83	059	0.77	2.90	3.0	2.8	2 : —
April	[illegible]	756.41	N 83° 57′ W	3.3	+ 5.5	057	0.75	065	0.85	055	0.72	4.27	6.4	2.6	1 : 3	060	0.79	062	0.81	057	0.75	4.10	4.8	3.6	1 : 3
Mai	[illegible]	757.96	S 83° 36′ W	3.2	+ 9.1	059	0.77	065	0.85	055	0.72	9.84	11.0	6.9	2 : 3	061	0.80	063	0.83	059	0.77	6.33	7.2	5.4	2 : 3
Juni	15.79	756.77	S 51° 35′ O	2.9	+ 13.4	062	0.81	065	0.85	058	0.76	14.46	15.5	13.1	4 : 1	061	0.80	064	0.84	058	0.76	10.50	12.4	8.2	3 : 2
Juli	16.32	756.86	N 68° 56′ W	3.3	+ 13.1	061	0.80	066	0.86	056	0.73	15.53	16.7	14.3	4 : 2	062	0.81	064	0.84	058	0.76	14.87	16.0	13.8	2 : 3
August	16.82	758.14	S 84° 15′ W	3.1	+ 11.2	056	0.73	061	0.80	052	0.68	15.54	16.9	14.2	2 : 3	057	0.75	060	0.79	055	0.72	15.17	15.8	14.0	1 : 4
Septbr.	12.64	759.09	N 61° 19′ W	3.0	+ 15.6	057	0.75	062	0.81	052	0.68	12.81	14.2	11.3	2 : 4	057	0.75	060	0.79	055	0.72	12.07	13.0	11.8	2 : 4
Octbr.	7.00	755.93	S 76° 54′ O	4.4	+ 26.4	057	0.75	064	0.84	047	0.62	8.35	11.0	6.0	3 : 0	059	0.77	063	0.83	052	0.68	8.73	9.8	7.6	3 : 0
Novbr.	2.30	753.13	S 46° 17′ O	3.7	+ 4.1	060	0.79	066	0.86	053	0.69	4.03	5.7	1.3	2 : 1	062	0.81	063	0.83	061	0.80	5.40	6.2	4.6	2 : 1
Decbr.	−1.48	757.78	S 9° 15′ W	3.0	— 2.1	062	0.81	067	0.88	057	0.75	0.90	1.2	−2.2	0 : 3	062	0.81	062	0.81	061	0.80	1.93	2.0	1.8	0 : 3
Jahr	6.97					060	0.79					7.26				061	0.80					7.21			

11. Lohme auf Rügen.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein	18,3 Meter tief (= 10 Faden) s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein
1876																									
Januar	1.88	765.86	S 11° 32′ W	2.4	+ 3.4	063	0.83	069	0.90	058	0.76	038	0.7	1.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Februar	1.07	750.40	S 2° 50′ W	3.4	+ 2.2	069	0.90	079	1.03	062	0.81	0.25	1.7	1.3	1 : 1	071	0.93	072	0.94	070	0.92	0.00	0.2	−0.2	1 : 1
März	2.24	744.72	S 39° 44′ W	4.2	+ 8.0	067	0.88	070	0.92	062	0.81	1.85	3.0	0.2	0 : 4	070	0.92	071	0.93	069	0.90	1.70	2.0	1.2	0 : 4
April	6.14	756.02	S 55° 29′ W	3.6	+ 1.7	063	0.83	067	0.88	058	0.76	6.16	8.5	3.5	2 : 2	067	0.88	068	0.89	066	0.86	4.20	5.6	3.4	2 : 2
Mai	7.63	756.44	N 37° 57′ W	3.4	+ 3.9	064	0.84	067	0.88	059	0.77	7.78	8.9	6.7	2 : 2	065	0.85	069	0.90	061	0.80	6.28	7.0	5.6	2 : 2
Juni	15.91	757.47	N 15° 24′ W	2.3	+13.8	060	0.79	064	0.84	057	0.75	12.68	14.7	9.0	3 : 1	056	0.73	059	0.77	055	0.72	9.82	11.4	8.5	4 : 0
Juli	16.93	757.56	N 85° 21′ W	2.9	+14.7	062	0.81	065	0.85	059	0.77	15.81	17.7	14.3	1 : 3	061	0.80	062	0.81	059	0.77	15.45	17.4	14.2	1 : 3
August	16.83	757.35	S 77° 59′ W	2.7	+12.0	059	0.77	065	0.85	053	0.69	16.29	17.5	13.7	3 : 1	062	0.81	065	0.85	059	0.77	16.02	16.8	14.6	3 : 1
September	12.67	751.13	S 68° 22′ W	3.2	+20.7	058	0.76	063	0.83	050	0.66	12.44	13.5	11.6	4 : 0	059	0.77	060	0.79	058	0.76	11.15	11.6	10.8	4 : 0
October	9.08	758.66	S 6° 8′ W	3.2	+14.5	058	0.76	063	0.83	053	0.69	9.79	12.5	5.8	2 : 1	059	0.77	060	0.79	058	0.76	9.53	11.2	7.8	2 : 1
November	0.66	757.28	S 61° 46′ O	3.3	+ 7.8	065	0.85	071	0.93	056	0.73	4.63	6.7	2.1	3 : 1	071	0.93	072	0.94	069	0.90	8.25	7.2	4.8	3 : 1
December	1.02	751.51	S 63° 51′ O	3.6	+13.1	066	0.86	071	0.93	062	0.81	2.09	4.1	1.4	2 : 0	067	0.88	067	0.88	066	0.86	4.50	4.6	4.4	2 : 0
Jahr	7.19					063	0.82					7.45				—	—					7.90			

12. Neufahrwasser.

(Beobachter: Hafenbauinspector SCHWABE. Barometerstand von Station Danzig.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein	5,5 Meter tief s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein
1874																									
Januar	1.3	759.90	S 35° 39′ W	3.6	381.9	082	1.07	098	1.28	064	0.84	1.10	3.1	0.1	—	094	1.23	097	1.27	091	1.10	1.31	2.8	0.3	15 : 16
Februar	1.0	762.20	S 27° 45′ W	3.7	378.4	078	1.02	097	1.27	065	0.85	0.65	1.5	−0.9	—	095	1.24	101	1.32	081	1.06	0.68	1.5	0.3	14 : 14
März	2.3	761.23	S 61° 10′ W	3.0	345.3	073	0.96	093	1.22	056	0.73	2.30	5.4	−0.5	—	096	1.26	100	1.31	092	1.21	2.24	4.5	0.1	16 : 15
April	5.6	757.44	N 24° 59′ W	3.0	35[illegible]	072	0.95	098	1.28	053	0.69	7.05	10.2	3.9	—	092	1.21	101	1.32	062	0.81	7.24	9.1	4.1	15 : 15
Mai	7.0	758.32	N 21° 10′ W	2.8	34[illegible]	075	0.98	103	1.35	033	0.43	9.04	13.8	4.4	—	089	1.17	107	1.40	045	0.59	8.30	10.4	5.6	15 : 10
Juni	13.6	761.39	N 34° 45′ W	2.9	357.4	044	0.58	057	0.75	022	0.29	[illegible]	18.8	14.1	—	056	0.73	065	0.85	037	0.48	13.24	15.5	10.6	14 : 10
Juli	15.6	760.76	N 13° 47′ W	2.0	356.4	043	0.56	056	0.73	027	0.35	19.24	20.6	17.7	—	054	0.71	059	0.77	045	0.59	17.40	18.8	15.1	15 : 10
August	15.4	758.23	S 78° 19′ W	2.4	363.4	048	0.63	058	0.76	039	0.51	17.77	20.1	15.3	—	056	0.73	060	0.79	053	0.69	17.20	18.9	15.0	15 : 10
September	11.9	760.42	S 42° 46′ W	2.0	362.8	048	0.63	059	0.77	[illegible]	0.50	[illegible]	17.5	13.0	—	058	0.76	062	0.81	054	0.71	15.08	16.0	14.0	16 : 14
October	8.9	760.87	S 22° 39′ W	1.8	355.3	049	0.64	058	0.76	044	0.58	11.49	16.4	7.1	—	059	0.77	061	0.80	056	0.73	12.05	15.4	9.4	16 : 15
November	2.7	757.96	S 37° 13′ W	1.8	365.0	047	0.62	056	0.73	038	0.50	4.78	8.8	1.5	—	056	0.73	059	0.77	054	0.71	6.27	8.9	3.8	14 : 16
December	0.4	753.43	N 13° 7′ W	2.8	354.1	042	0.55	064	0.84	021	0.28	1.22	3.6	[illegible]	—	051	0.67	058	0.76	034	0.45	2.66	4.3	1.5	10 : 15
Jahr	6.98					058	0.77					8.85				071	0.93					8.65			
1875																									
Januar	1.51	759.27	S 48° 34′ W	2.8	334.9	[illegible]	[illegible]	059	0.77	016	0.21	0.71	3.0	1.0		057	0.75	062	0.81	051	0.67	1.12	2.0	0.2	17 : 14
Februar	[illegible]	764.41	S 53° 44′ W	2.0	334.5	041	0.54	058	0.76	023	0.30	0.53	[illegible]	−0.6	—	057	0.75	061	0.80	049	0.64	0.34	1.1	−0.4	—
März	0.52	762.20	S 49° 25′ W	1.6	[illegible]	037	0.48	059	0.77	011	0.14	0.07	0.5	−0.1	—	056	0.73	059	0.77	046	0.60	1.45	0.7	0.0	[illegible] : 10
April	5.22	[illegible]	N 47° 56′ W	2.1	339.9	[illegible]	0.47	054	[illegible]	017	0.22	4.95	7.3	0.2		055	0.72	062	0.81	037	0.48	4.94	7.4	0.1	15 : 15
Mai	[illegible]	760.87	S 23° 47′ W	1.9	344.6	046	0.60	058	0.76	[illegible]	[illegible]	12.64	16.1	6.8	—	[illegible]	0.69	061	0.80	042	0.55	12.53	16.0	6.8	15 : 16
Juni	18.26	759.86	N 72° 37′ O	1.7	349.1	050	0.66	059	0.77	[illegible]	0.39	[illegible]	20.0	17.52	—	056	0.73	061	0.80	042	0.55	17.52	19.2	13.3	12 : 18
Juli	[illegible]	759.13	N 5° 40′ O	1.7	344.7	044	0.58	054	[illegible]	[illegible]	0.47	20.00	21.8	[illegible]	—	052	0.68	059	0.77	039	0.51	19.64	21.7	17.2	12 : 19
August	20.09	760.76	N 44° 16′ W	1.6	[illegible]	047	0.62	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50	19.39	20.7	[illegible]		054	0.71	060	0.79	038	0.50	18.84	19.8	17.1	9 : 22
September	14.76	761.21	N 33° 23′ W	2.1	350.7	041	0.54	054	[illegible]	032	0.42	[illegible]	[illegible]	[illegible]		053	0.69	063	0.83	046	0.60	15.13	17.6	11.4	16 : 14
October	6.57	759.77	S 22° 24′ O	2.1	341.1	045	0.59	056	0.73	035	0.46	8.13	13.6	3.0	—	055	0.72	059	0.77	043	0.56	8.17	13.3	3.5	10 : 21
November	0.29	757.56	S 84° 29′ O	2.1	330.3	044	0.58	060	0.79	030	0.39	1.87	4.1	−0.2		054	0.71	061	0.79	036	0.47	2.04	4.4	0.1	15 : 12
December	−2.83	760.26	S 15° 43′ W	2.1	335.0	044	0.58	061	0.80	022	0.29	−0.32	1.1	1.0		056	0.73	059	0.77	027	0.35	0.11	1.2	−0.5	15 : 16
Jahr	8.92					043	0.57					8.41				055	0.72					8.49			

12. Neufahrwasser. (Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	5,5 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1876																									
Jan. . . .	−3.95	769.29	S 18° 25′ W	2.0	338.6	040	0.32	058	0.76	020	0.26	−0.38	1.1	−1.2	..	055	0.72	059	0.77	026	0.34	0.13	0.2	1.0	18 : 13
Febr. . .	2.22	755.86	S 1° 24′ W	2.0	333.5	038	0.50	053	0.69	020	0.26	0.35	1.0	0.0		056	0.73	060	0.79	048	0.63	0.63	1.7	0.1	16 : 13
März . .	3.35	748.82	S 42° 11′ W	2.1	351.7	028	0.37	058	0.76	014	0.18	2.01	4.0	0.3	—	057	0.75	062	0.81	038	0.50	2.42	4.1	1.1	18 : 13
April . .	7.83	759.25	N 15° 4′ W	2.1	339.0	032	0.42	054	0.71	014	0.18	8.11	11.0	3.7	—	052	0.72	061	0.80	023	0.30	7.95	10.2	4.0	14 : 16
Mai . . .	9.55	760.38	N 4° 20′ W	2.1	336.5	030	0.39	054	0.71	013	0.17	10.36	14.0	7.8	—	050	0.66	061	0.80	018	0.24	10.33	14.2	7.9	19 : 12
Juni . . .	18.93	759.65	N 9° 7′ O	1.5	350.0	040	0.52	055	0.72	016	0.21	19.06	21.7	14.1	—	053	0.69	061	0.80	035	0.46	19.30	21.9	14.1	14 : 16
Juli . . .	13.31	759.45	S 80° 59′ W	2.0	359.9	045	0.59	057	6.75	030	0.39	19.34	21.1	17.2	—	053	0.69	058	0.76	044	0.58	19.50	21.1	17.4	12 : 19
Aug. . .	19.64	760.17	S 43° 22′ W	1.6	357.2	047	0.62	055	0.72	038	0.50	19.18	20.2	16.4	—	054	0.71	059	0.77	040	0.52	18.93	20.3	17.1	13 : 18
Sept. . .	13.70	754.46	S 15° 21′ W	1.9	364.2	046	0.66	056	0.73	033	0.43	14.76	18.5	12.1	—	056	0.73	060	0.79	050	0.66	15.11	18.6	12.2	19 : 11
Oct. . .	11.74	762.27	S 18° 44′ O	1.6	353.4	043	0.56	061	0.80	034	0.45	10.89	14.7	6.8		055	0.72	058	0.76	050	0.66	11.27	15.1	7.3	18 : 13
Nov. . .	0.41	761.82	S 37° 24′ O	1.7	341.5	041	0.54	053	0.69	032	0.42	6.37	6.7	−0.4	—	055	0.72	059	0.77	048	0.52	2.40	6.9	1.0	13 : 17
Dec. . .	3.04	756.70	S 38° 53′ O	1.8	323.5	041	0.54	057	0.75	005	0.07	−0.05	1.3	−1.2	-	057	0.75	063	0.83	048	0.52	1.03	2.1	0.1	15 : 16
Jahr . . .	7.69					039	0.50					9.17				054	0.72					9.08			

13. Hela.

(Beobachter: Leuchthurmaufseher KLARCK. Station der Kommission seit 1872. Barometerangaben von Danzig).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	21,9 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1874																									
Januar .	1.6	759.90	S 52° 48′ W	5.8	.	061	0.80	064	0.84	057	0.75	2.58	3.9	0.1	2 : 3	063	0.83	068	0.89	060	0.79	4.44	4.8	3.3	2 : 3
Febr. . .	1.1	762.20	S 40° 0′ O	4.7	.	063	0.83	066	0.86	059	0.77	1.94	3.1	−0.5	4 : 3	.	.	.	.	.	.	2.68	3.3	1.7	6 : 1
März . .	2.1	761.23	S 74° 58′ W	4.9	.	061	0.80	065	0.85	056	0.73	2.82	5.3	1.0	4 : 2	.	.	.	.	.	.	2.66	3.5	2.2	5 : 1
April . .	5.6	757.44	N 15° 27′ W	4.3	.	060	0.79	065	0.85	053	0.69	5.62	9.6	3.8	8 : 3	065	0.85	068	0.89	062	0.81	3.87	5.0	3.0	4 : 4
Mai . . .	9.3	758.32	N 21° 34′ O	2.5	.	055	0.71	055	0.72	054	0.71	10.62	13.2	8.5	3 : 1	058	0.76	060	0.79	056	0.73	7.06	7.5	6.5	2 : 1
Juni . . .	12.4	761.39	N 1° 42′ O	4.2	.	057	0.75	061	0.80	046	0.60	14.17	17.4	11.8	4 : 7	061	0.80	064	0.84	059	0.77	11.50	12.5	8.8	9 : 1
Juli . . .	14.8	760.76	N 15° 22′ O	3.9	.	057	0.75	059	0.77	052	0.68	17.53	20.6	15.1	11 : 3	058	0.76	062	0.81	054	0.71	13.18	14.7	11.3	9 : 4
August .	12.1	758.23	N 81° 25′ W	4.8	.	056	0.73	059	0.77	054	0.71	16.92	18.6	12.0	3 : 9	059	0.77	060	0.79	059	0.77	15.67	17.0	10.8	6 : 3
Septbr. .	14.0	760.42	S 25° 20′ W	4.5	.	058	0.76	060	0.79	056	0.73	15.56	18.1	13.5	4 : 10	060	0.79	062	0.81	058	0.76	15.43	17.0	13.8	7 : 3
Octbr. . .	9.7	760.87	S 6° 53′ O	4.6	.	060	0.79	061	0.80	055	0.72	12.53	16.4	8.6	4 : 8	062	0.81	065	0.85	060	0.79	12.46	15.3	10.8	6 : 2
Novbr. .	3.7	757.96	S 27° 54′ W	5.4	.	057	0.75	060	0.79	055	0.72	6.69	10.1	4.1	2 : 3	059	0.77	062	0.81	058	0.76	7.75	10.0	7.0	1 : 3
Decbr. .	0.6	753.43	N 58° 30′ W	5.5	.	057	0.75	059	0.77	055	0.72	3.07	6.9	0.3	3 : 2	059	0.77	060	0.79	058	0.76	3.85	4.6	2.6	2 : 1
Jahr . . .	7.25					059	0.77					9.17				060	0.79					8.38			
1875																									
Januar. .	0.95	759.27	S 35° 24′ W	5.4	.	057	0.75	060	0.79	053	0.69	0.52	1.9	0.5	2 : -	060	0.79	060	0.79	060	0.79	2.50	3.4	1.6	1 : 1
Febr. . .	−2.68	764.41	S 68° 28′ O	5.0	.	057	0.75	061	0.80	055	0.72	0.16	2.2	−0.6	2 : 1	059	0.77	061	0.80	057	0.75	1.05	1.8	0.4	1 : 1
März . .	0.38	762.20	N 5° 40′ W	5.0	.	056	0.73	059	0.77	053	0.69	0.87	3.4	0.4	3 : 2	060	0.79	061	0.80	057	0.75	0.38	2.0	0.8	4 : 4
April . .	3.36	758.68	N 25° 8′ W	4.8	.	053	0.69	056	0.73	049	0.64	4.28	7.5	2.6	7 : 3	059	0.77	060	0.79	056	0.73	2.92	4.4	1.0	7 : —
Mai . . .	14.65	760.87	N 69° 6′ O	4.0	.	053	0.69	059	0.77	034	0.45	10.13	13.1	5.7	6 : 4	059	0.77	061	0.80	056	0.73	6.57	9.4	4.2	8 : —
Juni. . .	16.91	759.86	N 30° 24′ O	4.1	.	057	0.75	059	0.77	050	0.66	14.71	17.3	11.8	10 : 2	061	0.80	064	0.84	056	0.73	9.60	13.4	6.4	9 : 3
Juli . . .	19.30	759.13	N 15° 47′ O	5.1	.	058	0.76	065	0.85	054	0.71	18.19	20.3	15.5	9 : 1	062	0.81	064	0.84	061	0.80	12.94	16.4	6.4	6 : 3
Aug. . .	19.88	760.76	N 41° 10′ O	4.6	.	058	0.76	061	0.80	057	0.75	18.64	20.9	17.5	5 : 3	062	0.81	064	0.84	059	0.77	14.95	18.4	7.6	6 : 2
Sept. . .	15.17	761.21	N 23° 0′ O	4.4	.	057	0.75	059	0.77	048	0.63	15.89	18.4	11.7	5 : 1	061	0.80	064	0.84	057	0.75	13.20	17.4	6.0	4 : 4
Oct. . . .	6.58	759.77	S 82° 48′ O	6.0	.	057	0.75	061	0.80	054	0.71	9.10	14.0	4.0	2 : 3	060	0.79	061	0.80	059	0.77	9.47	14.2	6.4	2 : 3
Nov. . .	0.86	757.56	S 76° 48′ O	6.1	.	056	0.73	059	0.77	051	0.67	3.25	4.3	−0.3	6 : 2	061	0.80	064	0.84	059	0.77	4.65	5.2	3.8	8 : 0
Decbr. .	2,04	760.26	N 35° 28′ W	6.0	.	058	0.76	061	0.80	052	0.68	0.29	0.9	−0.5	2 : 1	062	0.81	065	0.85	061	0.80	2.20	3.8	1.0	3 : -
Jahr . . .	7.71					056	0.73					7.96				061	0.80					6.70			
1876																									
Jan. . .	−2.99	769.29	S 13° 40′ W	5.1	.	058	0.76	060	0.79	056	0.73	−0.24	0.7	−0.4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Febr. .	−0.22	755.86	S 27° 40′ W	5.4	.	059	0.77	060	0.79	056	0.73	0.13	0.3	−0.4	1 : 1	063	0.83	064	0.84	062	0.81	0.20	0.4	0.0	2 : 1
März .	2.28	748.82	S 42° 42′ W	5.1	.	056	0.73	060	0.79	047	0.62	1.66	2.9	0.2	0 : 3	061	0.80	064	0.84	058	0.76	1.52	1.6	1.4	5 : 0
April .	7.13	759.25	N 16° 28′ O	4.5	.	059	0.77	060	0.79	036	0.47	5.62	7.5	2.2	2 :	064	0.84	065	0.85	063	0.83	3.53	4.2	3.6	2 : 1
Mai . .	8.72	760.38	N 2° 27′ O	4.3	.	058	0.76	063	0.83	039	0.51	8.17	15.3	5.4	4 : 3	061	0.80	063	0.83	060	0.79	5.40	7.2	3.0	3 : 4
Juni . .	17.53	759.65	N 41° 21′ O	4.2	.	057	0.75	062	0.81	049	0.64	16.30	20.5	10.7	3 : 2	058	0.76	060	0.79	056	0.73	7.00	9.0	5.2	4 : 2
Juli . .	19.76	759.45	N 40° 11′ W	4.8	.	059	0.77	062	0.81	056	0.73	18.92	20.8	16.5	6 : 1	058	0.76	062	0.81	056	0.73	17.00	19.0	13.0	5 : 1
Aug. .	19.72	760.17	N 28° 57′ W	4.1	.	059	0.77	061	0.80	051	0.67	19.23	20.9	17.1	2 : 2	059	0.77	062	0.81	057	0.75	15.34	19.0	7.6	2 : 2
Sept. .	14.52	754.46	S 9° 27′ W	5.0	.	058	0.76	060	0.79	056	0.73	15.24	18.0	12.8	3 : 1	060	0.79	062	0.81	057	0.75	15.80	18.6	14.4	4 : 2
Oct. . .	11.44	762.27	S 30° 35′ O	5.2	.	057	0.75	060	0.79	054	0.71	11.41	15.1	6.7	4 : 1	062	0.81	064	0.84	056	0.73	11.10	13.2	9.0	6 : 1
Nov. .	1.73	761.82	S 60° 10′ O	6.0	.	057	0.75	060	0.79	053	0.69	3.86	7.5	1.6	3 : 1	059	0.77	062	0.81	058	0.76	5.20	6.2	4.2	5 :
Dec. .	−1.87	756.70	S 72° 32′ O	5.5	.	059	0.77	061	0.80	054	0.71	1.21	3.1	0.0	3 : 2	060	0.79	062	0.81	059	0.77	2.80	3.6	2.4	3 : 2
Jahr. .	8.15					058	0.76					8.44				060	0.79					7.73			

Die vorstehend mitgetheilten Beobachtungsresultate geben zwar einerseits eine Bestätigung der in den früheren Berichten dargestellten allgemeinen Regeln, welche für die physikalischen Zustände der verschiedenen Theile der Ostsee gelten, weisen aber andererseits für die einzelnen Jahre Eigenthümlichkeiten nach, die beachtenswerth erscheinen und für die verschiedenen Beobachtungsgrössen gesondert besprochen werden mögen.

A. Was den Salzgehalt betrifft, so bestätigt sich die allgemeine Regel, dass derselbe nach zwei Richtungen veränderlich ist. Er wächst 1) von Osten nach Westen 2) von der Oberfläche nach der Tiefe. Das Verhältniss des Salzgehaltes an den von einander entferntesten Stationen der deutschen Küsten Hela — Sonderburg stellt sich im Jahresmittel fast wie 1 : 3. Bei Hela enthält das Wasser $^3/_4$ Procent Salz, bei Sonderburg über 2 Procent. In dem weitaus grössten Theile der Ostsee, von Norden und Osten bis in die Länge von Rügen findet sich ein niedriger, unter 1 Procent bleibender Salzgehalt. Von Rügen ab westwärts nimmt derselbe stetig zu. Diese beiden Abtheilungen der Ostsee, die grosse östliche und die kleine westliche, verhalten sich auch noch in sofern verschieden, als der kleine Salzgehalt der östlichen Abtheilung in den einzelnen Jahren viel geringeren Schwankungen unterworfen ist, als der grössere der westlichen Abtheilung, und das Ostseewasser östlich von Rügen scheint für jeden Ort eine nahezu gleichbleibende Beschaffenheit zu besitzen die nur ausnahmsweise und auch niemals sehr erheblich gestört wird. In der westlichen Abtheilung unterscheiden sich einzelne Jahrgänge aber sehr wesentlich von einander, es können hier Differenzen vorkommen, welche $^1/_4$ und mehr des ganzen Salzgehaltes betragen, während dort die Schwankungen kaum $^1/_{10}$ des daselbst vorhandenen Salzgehaltes erreichen werden.

Aehnlich ist es mit der Aenderung des Salzreichthums in vertikaler Richtung. Ueberall befindet sich schwereres Wasser in den unteren Schichten. Aber der Unterschied zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser ist im östlichen Becken geringer und auch im Laufe des Jahres nicht erheblich variirend, dagegen im westlichen Becken bedeutender und namentlich treten grosse Verschiedenheiten sowohl der Jahreszeiten als der verschiedenen Jahre hervor.

Diese Unterschiede in Bezug auf den Salzgehalt sind bedingt durch den Bewegungsmechanismus des Wassers in der Ostsee, aus welcher das süsse Wasser eines grossen Stromgebietes durch die engen Ausgänge zum Kattegat im Ueberschuss und die Oberflächenschichten erfüllend austreten muss, während eine kleinere und salzhaltigere Wassermasse als Unterstrom eintritt. Aenderungen in der Intensität dieses Unterstromes, wie solche durch die Einwirkung der Winde oder der Niederschläge bald in dem einen bald in dem andern Sinne hervorgebracht werden, müssen sich in dem kleinen, der Nordseeverbindung zunächst liegenden westlichen Ostseebecken am meisten bemerkbar machen, bis durch Vermischung mit dem von Osten nach Westen unablässig im Ueberschuss abfliessenden salzarmen Wasser sich eine gleichmässigere Beschaffenheit der ganzen Wassermasse hergestellt hat, welche, wie erwähnt, nach den bisherigen Erfahrungen etwa auf der Linie Rügen—Ystadt beginnt.

Sehr andauernde und intensive Westwinde können den abfliessenden Strom hemmen und den einfliessenden salzreichen Unterstrom fördern. Dann wird nicht allein das ganze westliche Ostseebecken mit ungewöhnlich salzreichem Wasser erfüllt werden, sondern dasselbe kann ausnahmsweise und namentlich in den tieferen Wasserschichten viel weiter nach Osten vordringen. So war es 1872 vor der Sturmfluth und ist so salzreiches Wasser seitdem nicht wieder beobachtet worden.

Oestliche Winde haben nicht den entsprechenden entgegengesetzten Erfolg, theils weil sie in gleicher Dauer wie die westlichen Winde nicht vorkommen, theils weil das zur Ergänzung des vorgetriebenen Wassers erforderliche Wasser nicht vorhanden ist, wie bei den westlichen Winden. Dagegen werden Jahre mit abnorm hohen Niederschlägen im Abwässerungsgebiete der Ostsee den auslaufenden salzarmen Oberstrom verstärken und wird dadurch der einlaufende Unterstrom zurückgedrängt werden. So ist es in den Jahren 1874—1876 und auch noch bis zum Schlusse dieses Jahres 1877 gewesen, wo trotz andauernder Westwinde die grossen Niederschlagsmengen eine starke Herabdrückung des Salzgehaltes im westlichen Becken bewirkten. Erst am Schlusse des Jahres 1877 beginnt wieder das im Unterstrome kräftiger eintretende Nordseewasser sich bemerkbar zu machen.

Es ist einleuchtend, dass solche Aenderungen in den Zuständen für das organische Leben im Meere von der grössten Bedeutung sein müssen. Mag man noch zweifeln ob der Salzgehalt an sich einen Einfluss auf das Thier- und Pflanzenleben hat, so ist doch der Salzgehalt ein Merkmal anderer Aenderungen, er bedingt andere Wärmezustände entsprechend den Temperaturverhältnissen der Nordsee und der Ostsee, und der Einfluss der Wärme auf die Organismen ist bereits sicher nachgewiesen. Ferner aber ist der Salzgehalt das Anzeichen bestimmter Bewegungsrichtungen im Wasser und zahlreiche Keime oder auch entwickelte Thiere sind gezwungen dieser Bewegung zu folgen. Man wird also keine gewagte Behauptung aufstellen, wenn man sagt, dass der Salzgehalt den Schluss darauf gestattet, ob stärkere und schwächere Zuführung von Organismen aus der Nordsee in die Ostsee stattfindet. Hieraus aber folgt weiter, dass die Beachtung der Schwankungen des Salzgehaltes zur Beantwortung mancher, auch in die Praxis einschlagender Fragen wird beitragen können, vielleicht der wichtigsten Frage über die Ursachen des in verschiedenen Jahren so ungleichen Fischreichthumes.

Die aus den bisher vorhandenen Beobachtungen sich ergebenden Mittelwerthe und grössten Schwankungen ergeben sich aus den folgenden Tabellen. Es haben die Zahlen von den verschiedenen Stationen insofern ungleichen Werth, als die Länge der Beobachtungsperiode nicht dieselbe ist. Aber diese Dauer der Periode wird nicht allein entscheidend sein. Denn es sind zwar für die Kieler Bucht schon von fast 8 Jahren die Beobachtungen vorhanden gegen $2^1/_2$ Jahre für andere Stationen, aber dafür sind auch bei Kiel wie überhaupt in dem westlichen Theile der Ostsee die Schwankungen weit beträchtlicher als im östlichen Theile. Die wahren Mittelwerthe und die überhaupt vorkommenden Extreme werden daher erst aus weit länger fortgesetzten Beobachtungen ermittelt werden können.

Tabelle I.

Monats- und Jahreszeitenmittel des specifischen Gewichtes.

Die obere Linie bei jeder Station gilt für das Oberflächenwasser, die untere für das Tiefenwasser.

Station.	Janr	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Sonderburg	165	159	154	150	144	135	135	142	149	159	153	153	159	149	137	154	150
	173	166	161	160	155	151	155	163	168	167	161	158	166	159	156	165	162
Kappeln	102	105	097	093	091	093	093	099	106	107	114	105	104	094	095	107	100
	119	121	111	110	103	108	105	107	114	112	117	113	118	108	107	114	112
Schleswig	044	034	029	026	031	033	033	045	044	044	047	041	040	029	037	045	038
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Eckernförde	152	159	156	118	109	105	110	121	129	139	140	145	152	128	112	136	132
	165	175	165	140	130	133	132	148	153	149	150	154	165	145	132	150	150
Kieler Bucht . . .	145	137	130	119	116	111	111	118	128	143	137	136	139	115	119	139	128
	159	161	170	159	158	154	150	153	154	160	150	151	157	162	152	155	157
Fehmarnsund . . .	078	085	089	091	090	083	091	090	084	086	078	075	079	090	088	083	085
	101	106	111	111	114	109	115	113	109	106	102	100	102	112	112	106	108
Travemünde	122	120	108	105	100	097	098	102	114	127	120	120	121	104	099	120	111
	131	128	118	114	106	105	105	112	122	131	122	123	127	113	107	125	118
Poel	118	117	112	118	122	121	127	128	123	114	108	105	113	117	126	109	118
	121	128	122	123	122	122	132	135	130	114	116	110	120	122	132	120	123
Warnemünde . . .	097	097	092	091	084	080	078	082	086	094	091	099	098	089	080	090	089
	109	113	105	109	102	095	089	092	099	110	107	105	109	105	092	105	103
Darsser Ort	097	096	096	093	091	085	080	087	087	088	090	092	095	093	084	088	090
	117	108	110	095	094	090	085	099	089	111	106	—	112	100	091	100	101
Lohme auf Rügen .	079	079	073	072	072	070	068	068	069	065	069	073	077	072	069	068	071
	084	083	075	075	073	071	071	072	074	070	074	074	080	074	071	073	075
Neufahrwasser . . .	057	056	049	048	052	048	051	054	053	053	053	053	055	050	053	053	052
	070	071	070	066	066	062	062	063	067	064	064	065	069	067	062	065	066
Hela	058	059	057	056	055	055	057	058	058	055	056	057	058	056	058	056	057
	060	060	058	059	057	056	057	060	059	057	058	059	060	058	058	058	058

Tabelle II.

Beobachtete Maxima u. Minima des specifischen Gewichtes und Abweichungen derselben von dem Jahresmittelwerthe.

Stationen	Oberflächenwasser					Tiefenwasser				
	Maximum	Minimum	Jahres-mittel	Schwankung +	Schwankung −	Maximum	Minimum	Jahres-mittel	Schwankung +	Schwankung −
Sonderburg	214	100	150	64	50	233	108	162	71	54
Kappeln	146	028	100	46	72	157	034	112	45	78
Schleswig	075	006	038	37	32	—	—	—	—	—
Eckernförde	165	096	132	69	36	175	107	150	25	43
Kieler Bucht	201	043	128	73	85	220	115	157	63	42
Fehmarnsund	135	065	085	50	20	147	053	108	39	55
Travemünde	167	070	111	56	41	175	079	118	57	39
Poel	192	071	118	74	47	173	072	123	50	51
Warnemünde	132	060	089	43	29	146	068	103	43	35
Darsser Ort	164	029	090	74	61	152	058	101	51	43
Lohme auf Rügen	104	032	071	33	39	112	050	075	37	25
Neufahrwasser	103	005	052	51	47	107	018	066	41	48
Hela	066	014	057	9	43	068	013	058	10	43

Aus der ersten Tabelle ergeben sich erstlich die oben angeführten Regeln von der Zunahme des Salzgehaltes von Osten nach Westen und von der Oberfläche nach der Tiefe. Sodann aber findet sich fast für alle Stationen die Regel, dass das Wasser, das den Herbst und Winter umfassenden Halbjahres salzreicher ist, als das der zweiten Jahreshälfte. Diese Differenz tritt namentlich bei den westlichen Stationen stark hervor. Sie ist durch die beiden einander entgegengesetzten, den Salzgehalt bedingenden Strömungen veranlasst. Die überwiegend westlichen Winde des Herbst-Winter-Halbjahres verstärken die Wirkung des eindringenden Nordseewassers, die im Frühling und Frühsommer der Ostsee aus ihrem Abwässerungsgebiete zuströmenden Süsswassermassen, besonders von Schmelzwasser aus dem Winterschnee und Eise herstammend, verstärken den ausgehenden Strom salzärmeren Wassers und hemmen den Zutritt des Nordseewassers.

Es ist also im Durchschnitt eine jährliche Periode für das Maximum der einlaufenden und auslaufenden Wasserbewegung erkennbar und diese wird sich auch in den Wassertemperaturen wiederspiegeln, weil beiden Strömungsrichtungen charakteristisch verschiedene Wärmeeigenschaften zukommen. Nicht minder aber müssen sich dieselben für die Organismen geltend machen, welche entweder überhaupt der freien Bewegung entbehren, oder doch den Strömungsbewegungen des Wassers sich nicht entziehen können. Dies wird wiederum nicht ohne Einfluss auf die der Nahrung wegen jenen flottirenden kleinen Organismen nachgehenden Fische bleiben.

Wenn ein solcher Zusammenhang zwischen den physikalischen und biologischen Erscheinungen sich in einer jährlichen Periode im Durchschnitt geltend machen wird, so wird der Nachweis desselben doch durch die starken Schwankungen der physikalischen Werthe, wie solche aus der zweiten Tabelle erhellen, sehr erschwert werden. Denn diese Schwankungen, welche aperiodischer Natur sind, bewirken in verschiedenen Jahren ungemein verschiedene physikalische Zustände, bald weit nach Osten sich vorschiebendes schweres Wasser, bald stärkeres Abströmen salzarmen Wassers nach Westen, je nach dem Vorwiegen bestimmter Windesrichtungen, nach der Masse der Niederschläge, der Zeit, in welcher dieselben sich bilden u. s. f. Hier wird wohl die Ursache zu suchen sein, weshalb auch für die Ergiebigkeit des Fischfanges so grosse Verschiedenheiten in den verschiedenen Jahren sich herausstellen.

Ueber die Bedeutung der Extreme, welche beim Salzgehalte im westlichen Ostseebecken vorkommen, erhält man eine gute Anschauung, wenn man vergleicht, welchen Lokalitäten die Maxima und Minima in den Mittelwerthen entsprechen, so kommen z. B. bei Travemünde beim Oberflächen-Wasser Fälle vor, in welchen der Salzgehalt grösser als bei Sonderburg ist, ja nicht viel vom Mittelwerthe bei Korsör abweicht, während andererseits das Wasser so leicht werden kann, dass ein gleicher mittlerer Werth erst an den pommerschen und preussischen Küsten aufzufinden ist.

In der Kieler Bucht kann Wasser fast von der Beschaffenheit des Kattegatwassers vorkommen, aber auch wieder Wasser wie vor den russischen Küsten

Im östlichen Becken werden im freien Wasser, also wo nicht die Wirkungen grosser Flüsse zeitweise grosse Depressionen des Salzgehaltes zeitweise eintreten lassen (wie bei Neufahrwasser und Hela), die Schwankungen bedeutend geringer. Man wird daher erwarten können, dass überhaupt in der östlichen Ostsee eine grössere Regelmässigkeit, wie in den physikalischen so auch in den biologischen Verhältnissen, sich herausstellen wird.

B. Hinsichtlich der Wassertemperaturen werden durch die fortgeführten Beobachtungen ebenfalls die früher schon abgeleiteten Regeln bestätigt, welche dahin lauteten, dass 1) das Oberflächenwasser der jährlichen Periode der Lufttemperatur, zwar mit einiger Abstumpfung der Extreme und Verschiebung der Maxima und Minima, aber übrigens sehr vollständig folge, also im Allgemeinen hohe Sommertemperatur niedrige Wintertemperatur habe, 2) im Tiefenwasser sich der Einfluss der Temperaturen der Nordsee (welche niedriger im Sommer und höher im Winter sind) erkennen lasse. Die beiden folgenden Tabellen geben die Monatsmittel und die bisher beobachteten Extreme.

Tabelle III.

Monatsmittel der Temperatur t des Oberflächenwassers und T des Tiefenwassers.

Station.	Tiefe in Metern	Januar t	Januar T	Februar t	Februar T	März t	März T	April t	April T	Mai t	Mai T	Juni t	Juni T	Juli t	Juli T	August t	August T	Septbr. t	Septbr. T	October t	October T	Novbr. t	Novbr. T	Decbr. t	Decbr. T	Jahr t	Jahr T
Sonderburg	18.3	1.9	2.2	1.0	1.4	1.5	1.6	4.8	4.3	8.8	7.5	13.9	10.3	15.8	13.0	17.0	15.1	14.7	14.4	11.1	11.6	6.7	7.2	3.0	3.3	8.4	7.7
Kappeln	11.0	0.4	0.5	0.3	0.6	2.1	2.4	7.4	7.6	12.3	12.4	17.2	16.0	19.9	19.1	18.9	18.4	14.9	14.8	11.0	10.9	4.6	5.0	1.4	1.9	9.2	9.1
Schleswig	3.0	0.5	0.7	0.8	0.8	2.0	2.1	7.5	7.6	10.7	10.9	16.2	16.1	19.3	19.1	18.9	18.8	15.9	15.0	9.9	9.9	2.9	3.2	1.1	1.0	8.7	8.8
Kieler Bucht	29.3	2.3	3.9	1.7	3.7	2.4	3.2	6.5	3.8	10.5	5.0	15.7	5.4	18.7	6.5	18.6	9.1	16.2	12.1	12.1	12.5	7.3	9.8	2.8	6.0	9.6	6.8
Fehmarnsund	11.0	1.5	2.6	0.8	2.3	2.9	3.8	6.1	7.1	10.0	10.8	15.2	15.2	18.0	18.7	17.5	18.9	14.7	16.2	10.1	11.4	5.4	7.2	2.3	3.8	8.7	9.8
Travemünde	9.1	2.5	2.7	1.2	0.8	2.2	1.7	4.5	4.0	9.5	8.6	14.8	13.4	18.1	16.4	17.9	16.5	15.3	15.0	12.2	12.7	7.5	8.3	3.8	4.5	9.1	8.7
Poel	7.3	−0.2	3.3	1.0	3.2	2.9	4.0	6.9	5.3	9.5	7.3	15.8	14.3	19.5	18.7	20.2	19.4	16.6	17.0	10.7	13.1	5.6	9.4	1.8	4.7	9.2	10.0
Warnemünde	9.1	1.9	2.1	1.1	1.2	2.0	2.0	5.2	4.7	9.3	8.4	14.9	14.2	17.7	17.1	18.6	17.9	15.7	15.7	12.3	12.6	6.9	7.6	3.3	3.8	9.1	9.0
Darsser Ort	9.1	2.4	2.7	1.1	2.8	2.2	3.3	5.7	5.2	9.1	7.9	14.7	14.1	17.4	17.3	17.4	17.5	15.2	16.1	10.9	11.7	6.3	7.4	2.8	—	8.8	—
Lohme auf Rügen	18.3	1.6	2.1	1.4	1.8	2.8	3.0	6.0	5.1	9.1	7.3	14.6	11.9	16.8	15.6	16.7	16.0	14.5	14.0	10.4	10.4	5.6	6.8	2.5	3.0	8.5	8.1
Neufahrwasser	5.5	0.8	1.3	0.5	0.9	2.0	2.4	7.4	7.2	11.1	10.7	16.9	16.2	19.4	18.6	19.0	18.6	15.3	15.4	10.0	10.6	4.9	5.0	1.2	1.9	9.1	9.1
Hela	21.9	1.9	3.9	1.0	1.7	2.4	2.2	5.6	5.3	9.6	9.1	15.0	12.6	18.3	16.4	18.3	16.7	15.6	15.9	81.4	11.8	5.8	6.7	2.5	3.8	9.0	8.8

Tabelle IV.

Extreme der Temperaturen t des Oberflächenwassers und T des Tiefenwassers.

Station.	Oberflächenwasser.			Tiefenwasser.		
	Maximum t	Minimum t	Differenz t	Maximum T	Minimum T	Differenz T
Sonderburg	20.3	— 1.2	21.5	18.0	— 1.2	19.2
Kappeln	22.7	— 1.6	24.3	22.3	— 1.6	23.9
Schleswig	25.0	— 2.0	27.0	24.0	— 1.4	25.4
Kieler Bucht	23.1	— 0.6	24.7	14.8	0.4	14.4
Fehmarnsund	21.0	— 2.3	24.3	21.3	— 1.2	22.5
Travemünde	21.4	— 1.0	22.4	20.5	— 2.0	22.5
Poel	25.4	— 2.6	28.0	22.6	1.4	21.2
Warnemünde	20.3	— 0.8	21.1	19.4	— 1.1	20.5
Darsser Ort	20.5	— 2.1	23.6	20.7	1.5	19.2
Lohme auf Rügen	21.0	— 2.2	23.2	20.0	— 0.2	20.2
Neufahrwasser	27.8	— 1.2	29.0	25.8	— 1.0	26.8
Hela	22.0	— 0.6	22.6	27.9	— 0.8	28.7

Die Tabelle III zeigt überall beim Oberflächenwasser die Periode der Lufttemperatur, nur dass die Differenz zwischen dem wärmsten und kältesten Strom verringert ist, auch nicht Juli und Januar die extremen Monate sind, sondern August und Februar.

Diese Verschiebung der Jahreszeit ist im Tiefenwasser natürlich noch stärker. In der tiefsten Stelle des Kieler Hafens ist der October der wärmste, der März der kälteste Monat. Die Differenz ist aber nur noch $9^0{,}_2$ gegen 17^0 im Oberflächenwasser und $22{,}_2$ in der Lufttemperatur.

Bei den Extremen, welche in Tabelle IV angegeben sind, tritt zunächst hervor, dass die Maxima sich denen der Luft einigermaassen nähern, während die Minima, wegen der Eisbildung, welche eine weitere Depression der Temperatur hindert, sich nicht erheblich von Null entfernen. Es kommen indessen an fast allen Stationen auch in der Tiefe Temperaturen unter Null vor, was scheinbar mit der Eigenschaft des wenig salzreichen Wassers, ein Maximum der Dichtigkeit über Null zu besitzen, nicht übereinstimmt.

Ich glaube die Anomalie darin suchen zu müssen, dass die Werthe unter Null an den Orten hervortreten, wo starke Strömungen entweder durch die in die Ostsee mündenden Flüsse veranlasst (Neufahrwasser, Travewünde, Kappeln), oder in den engen Sunden sich bildend (Fehmarnsund, Sonderburg), eine Durchmischung des Oberflächen- und Tiefenwassers bewirken.

Wo solche Strömungen fehlen, muss im Tiefenwasser eine bestimmte Grenze der Abkühlung eintreten, welche mit dem Salzgehalte im Zusammenhange steht.

Da die Ermittelung dieser Beziehung für die praktische Aufgabe der Kommission Bedeutung hat, insofern die Temperaturverhältnisse von besonderem Einfluss auf die Entwicklung, vielleicht auch auf den Aufenthaltsort der Fische sind, ist die Eingangs dieses Berichtes abgedruckte Untersuchung des Herrn Dr. WEBER veranlasst worden. Das Resultat ist noch kein definitives, zeigt aber doch, dass die bisher vorhandenen Angaben von der Temperatur des Maximums der Dichtigkeit nicht erheblich unrichtig sein können.

Wasser von $^3/_4$ Procent Salzgehalt, welches bis zur russischen Küste im östlichen Ostseebecken vorkommt, wird danach ein über $+ 2^0$ liegendes Maximum der Dichtigkeit haben. In Tiefenschichten, welche nicht durch Strömungen oder Wellenbewegung mit den oberen Schichten durchmischt werden, wird daher keine Temperatur unter Null durch Abkühlung von Oben her eintreten können.

In dem westlichen Ostseebecken gestaltet sich die Erscheinung aber ganz abweichend, indem hier das salzreichere Wasser viel niedrigere Temperaturen erhalten kann, wenn die Lufttemperatur eine niedrige ist.

Meerwasser vom Procentgehalt der Nordsee hat überhaupt kein Maximum der Dichtigkeit über seiner Erstarrungstemperatur. Dort sinkt also stetig das an der Luft sich abkühlende Oberflächenwasser in die Tiefe und erst die zwischen — 2 und — 3 Grad erfolgende Eisbildung setzt der weiteren Abkühlung des flüssigen Wassers eine Grenze.

Aber schon ein Salzgehalt von 2 Procent, der im westlichen Ostseebecken im Winter oft vorkommt, gestattet eine Abkühlung des Wassers unter Null-Grad in der Tiefe, weil das Maximum der Dichtigkeit jedenfalls unter Null liegt.

Daraus ergiebt sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass in dem atmosphärisch weit milderen westlichen Theile der Ostsee die Wassertemperaturen in der Tiefe weiter herabsinken als im kalten Osten und Norden.

Wasser unter Null werden die Fische gewiss meiden, da eine Eisbildung sie tödten würde. Es ist nun die Frage, welche der Untersuchung werth ist, ob nicht die Fische in strengen Wintern in der Ostsee von Westen nach Osten gehen, die Temperaturänderungen also zu einem Fingerzeige über ihren Aufenthalt werden können. Die Vergleichung der physikalischen Beobachtungen mit der Statistik der Fischerei wird hierüber nach einiger Zeit Auskunft geben.

IV. Anderweitige Beobachtungen aus der Ostsee.

A. Beobachtungen an Bord Russischer Zollkreuzer.

Die schon oben erwähnte gütige Mittheilung Seitens der Kaiserl. Russischen Admiralität enthält Beobachtungen, welche während der Zeit vom Mai bis December 1876 an Bord von 4 verschiedenen Zollkreuzern angestellt worden sind.

Die hierzu verwendeten Instrumente sind dieselben wie an unsern Stationen und vor der Abgabe mit unsern Normalen verglichen.

Ich gebe zunächst eine abgekürzte Zusammenstellung der Beobachtungsresultate in der folgenden Tabelle, in welcher zur Vergleichung die Stationsbeobachtungen von Hela, als der östlichsten Station an den Deutschen Küsten, hinzugefügt sind.

Tabelle V.

Beobachtungen von den Küsten der Russischen Ostsee-Provinzen und von Hela.

		Oberflächenwasser						Tiefenwasser						
		s			t			Tiefen	s			t		
		Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Meter	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
Werthe von der östlichsten Station der Kommission, Hela.	Mai	058	063	039	8.2	15.3	5.4	31.1	061	063	060	5.4	7.2	3.0
	Juni	057	062	049	16 3	20.5	10.7	.	068	060	056	7.0	9.0	5.2
	Juli	059	062	056	18.9	20.8	16.5	.	058	062	056	17.0	19.0	13.0
	August . .	059	061	051	19.2	20.9	17.1	.	059	062	057	15.3	19.0	7.6
	September	058	060	056	15.2	18.0	12.8	.	060	062	057	15.9	18.6	14.4
	October . .	057	060	054	11.4	15.1	6.7	.	062	064	056	11.1	13.2	6.0
	November	057	060.	053	3.9	7.5	1.6	.	059	062	059	5.2	6.2	4.2
	December.	059	061	054	1.2	3.1	0.0	.	060	062	059	2.8	3.6	2.4

		Oberflächenwasser						Tiefenwasser						
		s			t			Tiefen	s			t		
		Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Meter	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
Kreuzer »Koptschick« an der südlichen Küste des finnischen Meerbusens $59^0 - 60^0$ n. Br.	Mai	045	—	—	—	—	—	22	045	—	—	7.6	—	—
	Juni	—	—	—	—	—	—	27	041	—	—	5.1	—	—
	Juli		—	—	—	—		36	059	063	053	7.5	9.8	5.2
Kreuzer »Lebed« von Dagoe bis Reval $59^0 - 59^1/_2{}^0$ n. Br.	Mai	047	050	041	13.2	15.5	10.0	3.6	—	—	—	8.5	—	—
	Juni	054	059	049	19.9	20.3	19.2	.	058	059	055	16.4	19.0	14.0
	Juli	051	052	041	16.4	16.9	16.0	.	—	—	—	—	—	—
	August . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(Die Temperaturen unter Null sind im Hafen von Reval beobachtet.)	September	046	—	—	5.5	—	—	.	046	046	046	5.0	—	—
	October . .	050	052	049	1.9	6.5	0.0	.	052	054	050	1.5	6.0	0.0
	November.	047	049	046	0.7	2.4	—0.3	.	047	050	046	0.7	2.4	—0.3
Barkasse »Tschaika« kurländische Küste $56^0 - 57^0$ n. Br.	Mai	048	050	045	13.7	15.8	11.7	7.7	050	055	043	10.2	12.5	8.0
	Juni	052	063	044	14.6	17.0	12.5	.	054	063	044	12.1	14.5	11.0
	Juli	045	—	—	17.7	—	—	3.9	049	—	—	17.0	—	—
	August . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(Die geringen specifischen Gewichte sind sämmtlich im Hafen von Libau beobachtet.)	September	021	—	—	8.0	—	—	7.7	029	—	—	7.0	—	—
	October . .	030	061	009	3.2	8.5	—0.5	.	037	066	016	3.4	8.0	1.0
	November	049	057	036	3.0	4.0	2.0	.	055	061	040	2.6	3.5	1.0
	December.	026	—	—	—0.75	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schoner »Strasch« kurländische Küste von Polangen bis Steinort $56^0 - 57^0$ n. Br.	Juni	053	058	048	—	—	—	18.3	059	064	053	11.6	13.8	9.4
	Juli	058	065	053	—	—	—	.	069	071	066	18.8	20.0	17.4
	August . .	056	062	045	16.4	18.6	13.2	7.7	059	063	049	17.0	17.4	15.6
	September	048	058	042	11.6	15.6	5.4	18.3	059	—	—	13.2	—	—
	October . .	058	065	054	5.4	6.6	4.4	.	060	063	058	6.0	6.4	5.6
	November	058	060	050	4.3	5.2	3.2	.	058	—	—	4.4	5.4	3.4

Die auf den Kreuzfahrzeugen angestellten Beobachtungen können, da sie sich auf die verschiedenen bei der Fahrt berührten Orte beziehen, keine für einen Ort gültigen Mittelwerthe geben. Bei Annäherung an Flussmündungen in den Häfen vermindert sich der Salzgehalt und ändert sich die Temperatur. Am stärksten ist die Abweichung in dem Brakwasser der s. g. Parallele von Libau. Sondert man solche Lokalitäten aus, so ergiebt sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass bis nach Eckholm im finnischen Meerbusen der Salzgehalt des Wassers derselbe ist, als an der 8 Längengrade westlich und fast 5 Breitengrade südlich gelegenen Station Hela, ja dass sogar zuweilen schwereres Wasser an der kurländischen Küste gefunden wird, als bisher bei Hela beobachtet wurde.

Die Zahlenwerthe für die Dichtigkeiten stimmen recht gut mit den aus früherer Zeit bekannten Beobachtungen überein, soweit eine Vergleichung der Aräometerangaben überhaupt möglich ist.

SASS[1]) giebt für die Insel Ösel Werthe an, welche mit den Beobachtungen der Kreuzerschiffe für den Juni zusammenfallen sobald man allein diejenigen Beobachtungen berücksichtigt, welche nicht von Süsswasserabflüssen der Küste beeinflusst sind.

Die von SAENGER[2]) aus dem finnischen Meerbusen bei Reval mitgetheilten Zahlen sind etwas kleiner als die vom Kreuzer »Lebed« beobachteten, doch kann auf den Unterschied kein Gewicht gelegt werden, da lokale Störungen durch Süsswasserzuflüsse sich in der unmittelbaren Nähe von Reval erkennen lassen.

Wenn nun auch bei Stockholm von WILKE[3]) hohe Dichtigkeiten (bis über 101) beobachtet sind namentlich nach Weststürmen, so scheint es, dass das bei intensiven und dauernden Westwinden kräftiger eindringende Nordseewasser sich weniger auf einem Wege längs den schwedischen Küsten bis in Breite von Gotland verdünnt, als an den südlichen Küsten der Ostsee in Pommern und Preussen, von denen die Weströmung durch die vorspringende neuvorpommersche Küste mit Rügen mehr abgehalten wird.

Wären zur Zeit vor der Sturmfluth von 1872 schon regelmässige Beobachtungen an den russischen Küsten im Gange gewesen, so würde diese Frage wahrscheinlich schon gelöst sein, weil damals Monate hindurch herrschende Westwinde ein ungewöhnliches Auftreiben des Wassers von West nach Ost bewirkt hatten.

Jedenfalls wird es wichtig sein diesen Umstand im Auge zu behalten, zumal zwischen dem specifischen Gewichte und der Temperatur ein Zusammenhang besteht.[4])

Was die Wassertemperatur betrifft, so scheinen die Beobachtungen der Kreuzer die von der Eigenschaft des Maximums der Dichtigkeit herrührenden Erscheinungen zu bestätigen. Zwar liegen keine Beobachtungen aus den Wintermonaten vor, immerhin aber doch vom November, wo in jenen Breiten schon niedrige Lufttemperaturen vorkommen.[5]) Dennoch blieb die Temperatur in dem tieferen Wasser über Null; bei Steinort in 18 Meter Tiefe war die Temperatur $+ 3.4$ und selbst noch in der geringen Tiefe von 7.7 Meter im Minimum 1^0.

In welcher Breite nun die Beschaffenheit des Ostseewassers in diejenige eines Brackwassers von dauernd weniger als $^1/_2\,^0/_0$ Salzgehalt übergeht, wie dies in vereinzelten früheren Angaben behauptet wird, muss erst noch ermittelt werden. Vielleicht bilden die Ålands-Inseln hier die sperrende Wand. Jedenfalls wäre es sehr zu wünschen, dass sowohl von der Nordküste des finnischen Meerbusens als vom bothnischen Busen regelmässige Beobachtungen bekannt gemacht würden.

B. Beobachtungen auf dem Adlergrunde zwischen Bornholm und Rügen.

Diese Beobachtungen erwähne ich, obwohl sie dem Jahre 1877 angehören, doch bereits in diesem Berichte, weil sie einen Beitrag zu der soeben ausgesprochenen Frage über die Verbreitung des schweren Wassers nach Osten liefern.

Eine von SW nach NO laufende ausgedehnte Untiefe, die Rönnebank,[6]) liegt zwischen Bornholm und Rügen, näher bei der letzteren Insel eine tiefe Rinne lassend. Eine breitere, freie und tiefere Verbindung zwischen dem westlichen und östlichen Becken der Ostsee verläuft aber nördlich von Bornholm auf der skandinavischen Seite, bei Ystad und Cimbrishamn vorbeiführend.

Eine kleinere Stelle auf der Rönnebank, an welcher die Wassertiefe am geringsten, der Grund steinig ist, heisst der Adlergrund; derselbe liegt beiläufig auf $54^3/_4{}^0$ N $14^1/_3{}^0$ O Greenwich.

Die Beschaffenheit dieses, der Schiffahrt zuweilen hinderlichen Grundes sollte darauf hin untersucht werden, ob es möglich sein würde, denselben zu räumen. Bei dieser Gelegenheit hat der Herr Capitän-Lieutenant Freiherr VON LÖWENSTERN, welcher das zu dieser Untersuchung bestimmte Schiff »Notus« führte, für die Kommission eine Anzahl von Temperaturbestimmungen verzeichnet und 28 Wasserproben nach Kiel gebracht, so dass von den letzteren die Dichtigkeiten hier genau bestimmt werden konnten. Die Resultate beziehen sich auf die Zeit vom 28. Juni bis 13. Juli und sind in der folgenden Uebersicht mit den gleichzeitigen Beobachtungsresultaten der nächsten Küstenstationen zusammengestellt.

---

[1]) s. Dr. H. A. MEYER, Beitrag zur Physik des Meeres, S. 4. Angaben von SASS, wonach der Mittelwerth des specif. Gewichtes des Oberflächen-Meerwassers bei der Insel Ösel, auf unsere Aräometereinheit reducirt etwa 1.0033 im April und 1.0061 im Juni betragen würde.

[2]) s. MEYER a. a. O. Anmerkung 9.

[3]) s. MEYER a. a. O. S. 4.

[4]) s. eine Notiz über die SAENGER'schen Beobachtungen in MEYER a. a. O. Anmerkung 41.

[5]) In Memel war die mittlere Luftwärme im November 1876 = $-2,^0 28$ R., das Minimum $-9,^0 1$ R., in Tilsit resp. $-3,^0 48$ und $-12,^0 3$.

[6]) s. die Karte zum 1. Jahresbericht der Kommission.

	Oberflächenwasser						Tiefenwasser						
	t Mittel	Max.	Min.	s Mittel	Max.	Min.	Tiefen Meter	t Mittel	Max.	Min.	s Mittel	Max.	Min.
Hela	16.8	18.3	15.2	0530	0560	0510	31	12.4	14.8	7.8	0570	0590	0540
Adlergrund	17.4	18.8	16.4	0595	0602	0580	10-15	16.3	17.9	12.2	0600	0619	0589
Lohme auf Rügen	15.0	16.1	12.9	0599	0650	0560	18	13.2	14.2	12.2	0601	0650	0570
Darsser Ort	17.1	18.0	14.5	0724	0840	0690	—	—	—	—	—		—
Warnemünde	16.6	17.5	15.0	0723	0810	0640	9	15.5	16.0	14.6	0903	1030	0720

Diese Ziffern zeigen schlagend die Wirkung der Landconfiguration auf die Bewegung des Wassers. Auf der grossen Strecke von Hela bis Lohme, und zwar auch im offenen Wasser über dem Adlergrunde, ist die Dichtigkeit des Wassers um eine sehr geringe Grösse verschieden, da die Differenz des Oberflächenwassers zwischen Hela und Lohme nur 0,0007, die des Tiefwassers 0,0003 beträgt. Dagegen ändern sich auf der kurzen Entfernung von Lohme bis Darsser Ort und Warnemünde die Dichtigkeiten des Oberflächen- und Tiefenwassers resp. um 0,0012 und 0,0030. Es ist die 10 Mal so grosse Differenz des Tiefwassers, die hier besonders in Betracht kommt, weil dieses ja grade das von Westen kommende salzigere Wasser anzeigt.

Die Fischlande und der Dars, dann weiter die Insel Rügen, die Rönnebank und die Insel Bornholm, scheinen hiernach eine Barriere zu bilden, welche das Vordringen des salzreichern Wassers an die deutschen Küsten östlich von Rügen hemmt, während dasselbe sich nördlich von Bornholm weiter nach Osten vorschiebt und so in höhere Breiten und östlichere Längen eintreten kann.

V. Beobachtungen der Nordseestationen.

An der Nordsee ist seit Juli 1875 eine neue Station auf dem Weser-Aussenleuchtschiff eingerichtet worden, welche von der freien und Hansestadt Bremen unterhalten wird.

Auf die Notirung von Wassertemperaturen und Windrichtungen beschränkte Stationen sind ferner auf Anlass der Königl. Regierung zu Schleswig an Bord von zwei Zollkreuzern eingerichtet, welche bei den friesischen Inseln an der schleswigschen Westküste stationirt sind. Das eine Schiff kreuzt auf der Fahrtrapptiefe zwischen Sylt und Amrum, das andere auf der Schmaltiefe zwischen Amrum und Pelworm. Die Beobachtungen haben den Zweck, die Temperaturverhältnisse in dem durch die Austernfischerei so wichtigen Gebiete specieller kennen zu lernen.

Ich lasse zunächst die Mittelwerthe der von 1874 bis 1876 gemachten Beobachtungen folgen.

1. Ellenbogen (Sylt).

Beobachter Kreuzzollassistent PAHL. Station der Kommission seit 1872.

Der Barometerstand und die Temperatur der Luft ist von der meteorologischen Station zu Westerland auf Sylt entnommen.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	12_8 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur		
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.		Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.
1874																								
Januar . .	3.95	757.49	S 50° 48′ W	4.7	361.7	228	2.99	236	3.09	221	2.90	4.46	5.3	3.2	—	230	3.01	237	3.10	227	2.97	.	.	.
Februar .	2.47	761.35	S 5° 36′ W	3.6	293.4	230	3.01	239	3.13	222	2.91	3.41	5.1	1.3	—	231	3.03	237	3.10	226	2.96	.	.	.
März . .	3.40	760.67	S 81° 10′ W	4.4	300.5	229	3.00	236	3.09	223	2.92	4.11	6.9	2.3	—	229	3.00	233	3.05	222	2.91	.	.	.
April . .	6.35	756.16	S 43° 59′ W	4.4	302.5	229	3.00	233	3.05	226	2.96	8.08	10.4	5.8	—	230	3.01	235	3.08	226	2.96	7.77	9.5	5.4
Mai . . .	7.41	758.50	N 16° 39′ W	2.7	291.0	229	3.00	233	3.05	226	2.96	10.25	13.0	8.6	—	230	3.01	238	3.12	227	2.97	10.11	12.9	8.4
Juni . . .	11.37	761.17	N 57° 43′ W	2.9	307.2	238	3.12	248	3.25	232	3.04	15.12	18.7	12.3	—	239	3.13	248	3.25	232	3.04	14.90	18.5	11.7
Juli . . .	13.89	759.43	N 66° 58′ W	2.4	310.2	244	3.20	247	3.24	240	3.14	18.90	20.4	16.5	—	244	3.20	247	3.24	240	3.14	18.78	20.3	16.5
August .	12.42	756.38	S 81° 35′ W	3.9	325.6	240	3.14	243	3.18	234	3.07	16.57	19.1	14.1	—	240	3.14	244	3.20	234	3.07	16.12	19.0	14.0
September	12.01	757.26	S 60° 58′ W	3.4	325.6	235	3.08	239	3.13	230	3.01	14.28	16.1	11.8	—	235	3.08	238	3.12	230	3.01	14.03	15.9	11.6
October .	9.76	756.31	S 45° 39′ W	3.5	344.0	232	3.04	237	3.10	229	3.00	11.46	15.4	9.0	—	233	3.05	238	3.12	230	3.01	11.29	15.4	8.9
November	3.65	757.04	N 53° 41′ O	2.8	318.6	225	2.95	229	3.00	222	2.91	5.28	9.3	1.3	—	226	2.96	230	3.01	223	2.92	5.27	9.1	1.1
December	0.15	752.34	N 59° 42′ O	2.8	307.0	225	2.95	235	3.08	223	2.92	1.85	3.8	0.1	—	227	2.97	236	3.09	224	2.93	1.70	3.3	0.0
Jahr . . .	7.24					232	3.04					9.51				233	3.05							

1. Ellenbogen (Sylt).

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	12,, Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1875																									
Januar	1.10	757.13	S 49° 6′ W	2.8	315.2	226	2.96	229	3.00	224	2.93	0.11	1.6	2.0		228	2.99	234	3.07	225	2.95	0.00	1.2	—1.1	
Februar	—0.97	763.31	N 71° 46′ O	2.9	274.5	225	2.95	226	2.96	225	2.95	0.43	2.1	1.3		226	2.96	232	3.04	225	2.95	1.31	2.0	0.8	
März	0.87	762.81	N 2° 52′ W	4.0	283.9	226	2.96	220	3.00	224	2.93	—0.28	2.0	—1.1		230	3.01	239	3.13	225	2.95	—0.83	1.9	1.1	
April	4.66	759.56	N 58° 29′ W	3.4	297.1	228	2.99	235	3.08	225	2.95	5.63	7.1	3.4		231	3.03	235	3.08	226	2.96	5.56	6.6	3.2	
Mai	9.15	759.29	N 82° 10′ W	2.8	304.9	236	3.09	247	3.22	228	2.99	11.74	14.6	7.4		240	3.14	256	3.35	229	3.00	11.53	14.3	7.3	
Juni	12.52	758.05	N 76° 41′ W	2.5	307.4	242	3.17	248	3.25	237	3.10	15.34	18.2	13.8		247	3.24	252	3.30	238	3.12	15.04	18.0	13.0	
Juli	13.86	758.77	S 16° 21′ W	2.8	314.3	252	3.30	263	3.45	247	3.24	20.60	23.1	19.2		256	3.35	261	3.42	250	3.28	20.53	22.3	19.2	
August	14.88	760.00	N 25° 21′ W	2.4	320.9	251	3.29	257	3.37	246	3.22	20.17	21.4	18.3		255	3.34	258	3.38	252	3.30	20.26	21.4	18.8	
Septbr.	12.03	761.03	N 13° 33′ W	2.7	339.2	244	3.20	252	3.30	235	3.07	16.22	18.2	12.1		248	3.25	252	3.30	241	3.16	16.17	18.3	12.3	
Octbr.	6.31	757.42	S 86° 47′ O	3.7	298.4	232	3.04	241	3.16	223	2.95	8.08	12.4	2.3		237	3.10	241	3.16	232	3.04	8.25	12.3	2.8	
Novbr.	2.36	754.83	N 22° 22′ O	2.7	307.6	226	2.96	231	3.03	223	2.92	2.35	3.8	0.0		231	3.03	232	3.04	229	3.00	2.46	3.4	0.2	
Decbr.	1.21	760.42	S 81° 6′ W	3.0	317.0	227	2.97	232	3.04	224	2.93	0.91	2.3	0.1		231	3.03	233	3.05	225	2.95	0.81	2.2	0.0	
Jahr	6.51					235	3.07					8.44				238	3.12					8.42			
1876																									
Januar	0.14	767.93	S 21° 51′ O	2.9	298.4	227	2.97	232	3.04	225	2.95	—0.29	2.3	—2.3		232	3.04	234	3.07	225	2.95	0.23	2.2	—2.2	
Februar	1.19	752.77	S 6° 47′ O	3.1	312.2	227	2.97	232	3.04	225	2.95	0.31	2.4	—2.1		232	3.04	233	3.05	226	2.96	0.95	2.3	0.0	
März	3.45	746.17	S 82° 57′ W	3.4	327.0	230	3.01	233	3.05	220	2.96	3.12	4.6	1.8		233	3.05	234	3.07	231	3.03	3.10	4.2	1.4	
April	6.48	757.46	S 60° 31′ W	2.7	301.7	231	3.03	236	3.09	226	2.96	7.86	10.0	4.3		236	3.09	238	3.12	233	3.05	7.55	9.4	4.1	
Mai	9.35	761.97	N 28° 25′ O	2.3	296.6	235	3.08	240	3.14	229	3.00	10.60	12.6	8.2		239	3.13	242	3.17	236	3.09	10.51	12.4	8.3	
Juni	14.94	759.77	N 14° 7′ W	2.6	294.0	244	3.20	249	3.26	232	3.04	15.72	19.3	13.0		242	3.17	251	3.29	231	3.03	15.39	19.2	12.6	
Juli	16.81	759.82	N 70° 54′ W	2.9	313.8	246	3.22	255	3.34	244	3.17	18.55	20.2	17.3		251	3.29	256	3.35	246	3.22	18.25	20.0	17.1	
August	16.05	756.96	S 85° 59′ W	2.8	323.0	249	3.26	255	3.34	243	3.18	18.71	20.6	15.4		249	3.26	255	3.34	243	3.18	18.88	21.0	16.1	
Septbr.	13.35	752.40	N 63° 39′ W	3.1	333.0	240	3.14	245	3.21	232	3.04	14.10	15.4	13.0		243	3.18	248	3.25	236	3.09	14.15	16.0	13.0	
Octbr.	11.29	759.72	S 41° 24′ O	3.3	515.5	236	3.09	244	3.20	229	3.00	11.79	14.2	7.0		241	3.16	246	3.22	232	3.04	11.88	14.1	7.1	
Novbr.	3.09	758.63	S 73° 42′ O	3.0	—	228	2.91	235	3.08	224	2.93	2.68	7.3	0.1		233	3.05	237	3.10	229	3.00	2.73	7.8	0.0	
Decbr.	1.38	751.69	S 61° 6′ O	3.6	294.5	228	2.91	232	3.04	224	2.93	2.14	4.8	—2.3		233	3.05	234	3.07	229	3.00	2.17	4.4	—2.2	
Jahr	8.20					235	3.07					8.77				239	3.13					8.81			

1875, Januar–März: Tiefen-Beobachtg. a. 7,3 M. — 1875, April–Decbr.: Tiefen-Beobachtung auf 11 Meter. — 1876: Tiefen-Beobachtung auf 11 Meter.

2 Fahrtrapptiefe.

Beobachter Kreuzzollassistent LASSEN auf dem Zollkreuzer »Wachsamkeit«.

Jahr und Monat	Wind-Richtung	Oberfläche Temperatur Mittel	Max.	Min.	11 Meter tief Temperatur Mittel	Max.	Min.
1875							
August	N 36° 40′ W	18.72	21.0	16.5	19.07	20.2	16.6
Septbr.	N 47° 33′ W	15.97	19.4	11.5	16.45	19.8	11.3
October	S 28° 54′ O	7.85	12.8	2.9	8.00	12.9	3.0
Novbr.	S 28° 36′ O	2.77	4.8	—0.4	1.00	5.0	—0.5
Decbr.	N 71° 16′ W	2.57	3.2	1.6	—	—	
Jahr		9.58			11.13		
1876							
Januar		0.20		—	0.23		
Februar	S 26° 31′ W	0.90	2.8	0.8	1.80	2.6	1.2
März	S 79° 42′ W	3.19	5.0	1.2	3.20	5.0	1.0
April	S 51° 32′ W	8.11	10.5	5.1	8.10	10.6	5.4
Mai	N 27° 37′ W	11.39	14.0	7.6	11.45	14.0	8.2
Juni	N 32° 10′ W	16.69	20.7	12.5	16.75	20.3	12.3
Juli	S 81° 14′ W	18.27	20.1	15.8	19.59	20.2	19.2
August	S 62° 53′ W	18.15	22.2	14.1	18.48	22.5	14.2
September	S 75° 56′ W	13.87	15.9	12.3	13.83	15.9	12.4
October	S 18° 39′ O	11.30	14.9	7.4	11.13	14.6	7.3
November	S 66° 54′ O	2.72	7.0	—1.4	2.67	7.5	1.6
December	—	3.80	5.4	0.6	3.97	5.6	1.1
Jahr		9.01			9.27		

3. Schmaltiefe.

(Beobachter: Kreuzzollassistent GERRITS auf dem Zollkreuzer „Caroline.“)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein	3,7 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein
						Mittel		Maximum		Minimum						Mittel		Maximum		Minimum					
1875																									
August .			N 42° 11′ W									19.14	20.7	16.0								20.18	21.5	17.5	
Septbr. .			N 59° 4′ O									15.88	18.2	12.5								17.06	20.2	14.5	
Octbr. .			S 34° 26′ O									8.26	13.0	3.5								9.60	14.0	5.0	
Novbr. .			S 7° 19′ W									3.54	5.0	2.5								6.75	9.0	5.5	
Decbr. .			—									—	—	—								0.23	—	—	
Jahr . . .												11.26										13.40			
1876																									
Januar . .			—									−0.29	—	—								0.23	—	—	
Februar .			N 32° 43′ W									1.88	3.0	1.0								1.58	2.0	1.0	
März . .			N 64° 55′ W									3.27	5.0	2.0								2.99	4.5	2.0	
April . .			S 64° 20′ W									7.44	10.0	5.2								7.67	10.0	5.5	
Mai . . .			N 25° 8′ W									10.58	12.7	8.7								11.07	14.0	9.0	
Juni . . .			N 0° 21′ W									15.48	19.3	12.0								15.47	20.5	13.2	
Juli . . .			N 78° 42′ W									17.97	20.0	16.0								18.52	22.0	16.5	
August .			N 89° 14′ W									17.89	21.0	15.0								18.32	21.0	15.2	
Septbr. .			N 69° 22′ W									13.88	16.0	12.5								14.33	16.2	12.5	
Octbr. .			S 14° 1′ O									11.56	15.0	5.5								12.05	15.5	6.5	
Novbr. .			S 77° 9′ O									3.06	8.0	1.0								4.40	9.5	1.0	
Decbr. .			—									3.72	6.0	0.2								4.63	7.5	0.5	
Jahr . . .												8.95										9.28			

4. Helgoland.

(Beobachter: Lehrer SCHMIDT. Station der Kommission seit 1872.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temp. Mitt.	Max.	Min.	8,6 Meter tief (= 4.5 Faden) s	p	s	p	s	p	Temp. Mitt.	Max.	Min.
1874																						
Januar . .	4.4	756.97	S 77° 0′ W	3.1	255	3.24	258	3.38	252	3.30	6.40	7.5	5.5	254	3.33	257	3.37	250	3.28	6.48	7.5	5.8
Februar .	2.8	759.88	S 43° 11′ W	2.6	249	3.26	257	3.37	241	3.16	4.34	5.5	3.7	250	3.28	257	3.37	242	3.17	4.37	5.5	3.7
März . .	3.3	760.02	N 80° 49′ W	2.7	254	3.33	258	3.38	249	3.26	4.76	5.3	4.0	255	3.34	258	3.38	251	3.20	4.78	5.4	4.0
April . .	7.4	755.51	S 74° 42′ W	2.5	242	3.17	257	3.37	221	2.90	7.12	10.0	5.5	243	3.18	257	3.37	221	2.90	6.76	8.5	5.5
Mai . . .	8.8	757.05	N 12° 1′ O	4.0	240	3.14	257	3.37	227	2.97	9.48	10.3	7.7	241	3.16	259	3.39	227	2.97	9.04	10.0	8.0
Juni . . .	13.1	760.32	N 50° 32′ W	3.7	243	3.19	254	3.33	235	3.08	13.11	14.7	10.8	243	3.19	253	3.31	233	3.05	12.58	14.0	10.5
Juli . . .	16.9	758.32	N 87° 45′ W	2.9	244	3.20	249	3.26	240	3.14	16.04	19.2	13.7	245	3.21	251	3.29	241	3.16	15.85	19.0	13.3
August .	15.3	755.68	N 89° 32′ W	4.3	251	3.29	258	3.38	244	3.20	16.87	17.4	16.4	252	3.30	260	3.41	244	3.20	16.82	17.2	16.2
Septbr. .	14.5	756.26	S 64° 12′ W	3.7	254	3.33	257	3.37	250	3.28	15.57	16.4	15.2	256	3.35	259	3.39	253	3.31	15.52	16.4	15.0
Octbr. .	11.9	755.81	S 51° 42′ W	4.7	261	3.42	267	3.50	258	3.38	13.91	15.8	12.0	260	3.41	266	3.48	255	3.34	13.81	15.6	12.2
Novbr. .	5.5	755.76	S 22° 45′ W	4.0	258	3.38	263	3.45	255	3.34	10.47	12.2	8.8	259	3.39	265	3.47	256	3.35	10.56	12.2	8.8
Decbr. .	0.9	750.91	N 82° 51′ O	4.6	260	3.41	268	3.51	255	3.34	6.08	8.6	3.9	262	3.43	268	3.51	254	3.33	6.19	8.6	4.0
Jahr . . .	8.73				251	3.28					10.35			252	3.30					10.23		
1875																						
Januar . .	2.3	756.05	S 54° 58′ W	4.2	266	3.48	272	3.56	260	3.41	3.70	4.0	3.0	267	3.50	272	3.56	263	3.45	3.80	4.0	3.2
Februar .	1.5	761.05	S 88° 17′ O	4.4	260	3.41	271	3.55	245	3.21	2.10	3.0	1.6	263	3.45	272	3.56	251	3.29	2.30	3.2	1.8
März . .	1.0	761.25	N 2° 19′ W	4.6	263	3.45	271	3.55	257	3.37	1.03	2.3	0.8	264	3.46	271	3.55	256	3.35	1.77	2.4	1.0
April . .	4.96	758.51	N 54° 9′ W	3.8	263	3.45	278	3.64	240	3.14	4.27	6.0	2.2	263	3.45	271	3.55	239	3.13	3.90	5.4	2.4
Mai . . .	10.2	758.49	N 50° 20′ O	3.4	246	3.22	252	3.30	235	3.08	8.45	10.8	6.0	246	3.22	254	3.33	234	3.07	8.28	10.6	5.6
Juni . . .	15.7	758.05	N 70° 1′ W	2.6	248	3.25	256	3.35	232	3.04	12.76	15.4	12.2	248	3.25	256	3.35	238	3.12	12.27	14.6	11.2
Juli . . .	16.3	757.88	N 8° 54′ W	3.4	248	3.25	253	3.31	242	3.17	16.32	17.2	15.4	249	3.26	255	3.34	241	3.16	15.84	16.6	14.4
August .	17.7	758.86	N 14° 3′ W	3.2	248	3.25	257	3.37	241	3.16	18.27	19.2	17.0	249	3.26	255	3.34	242	3.17	17.88	19.6	16.3
Septbr. .	15.4	759.69	N 23° 46′ W	3.7	255	3.34	258	3.38	252	3.30	18.23	18.8	16.8	254	3.33	256	3.35	252	3.30	17.95	18.4	16.4
Octbr. .	8.2	755.44	S 81° 18′ O	4.4	270	3.54	275	3.60	266	3.48	12.10	13.2	11.0	271	3.55	275	3.60	267	3.50	12.30	13.4	11.2
Novbr. .	4.1	752.94	N 41° 45′ O	1.3	266	3.48	271	3.55	258	3.38	7.80	9.2	5.4	266	3.48	272	3.51	258	3.38	7.58	9.0	5.8
Decbr. .	2.4	759.05	N 89° 54′ W	3.0	252	3.30	254	3.33	251	3.29	4.08	4.2	3.8	252	3.30	254	3.33	250	3.28	4.27	5.0	4.0
Jahr . . .	9.06				257	3.37					9.15			258	3.38					9.02		

4. Helgoland. (Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	8,6 Meter tief (= 4,5 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1876																									
Jan. . . .	0.08	766.29	S 22° 23′ O	3.6	.	253	3.31	256	3.35	235	3.08	2.54	4.0	2.0	.	254	3.33	257	3.37	248	3.25	2.72	4.0	2.0	.
Febr. . .	1.4	751.15	S 2° 51′ O	3.8	.	257	3.37	259	3.39	254	3.33	2.50	3.0	2.4	.	257	3.37	259	3.39	254	3.33	2.37	2.8	2.0	.
März . .	3.2	744.98	S 82° 24′ O	3.8	.	249	3.26	271	3.55	213	2.79	3.28	4.8	2.0	.	252	3.30	271	3.55	220	2.88	3.09	4.0	2.2	.
April . .	6.5	755.88	S 29° 56′ W	3.1	.	235	3.08	265	3.47	188	2.46	6.14	7.2	4.9	.	246	3.22	265	3.47	215	2.82	4.99	6.1	4.2	.
Mai . . .	8.5	760.48	N 24° 18′ W	3.2	.	244	3.20	260	3.45	230	3.01	8.97	10.0	6.8	.	247	3.24	260	3.41	232	3.04	8.51	9.8	7.8	.
Juni . . .	13.8	758.01	N 0° 42′ O	3.2	.	245	3.21	264	3.46	235	3.08	13.20	15.8	9.4	.	247	3.24	267	3.50	232	3.04	12.37	14.9	8.8	.
Juli . . .	16.1	758.70	N 70° 22′ W	3.4	.	252	3.30	258	3.38	241	3.16	16.27	18.4	14.4	.	250	3.28	257	3.37	241	3.16	15.49	17.6	13.2	.
Aug. . .	17.2	756.86	N 65° 56′ W	3.4	.	253	3.31	263	3.45	245	3.21	17.69	18.2	16.8	.	253	3.31	265	3.47	245	3.21	17.31	18.8	16.4	.
Sept. . .	13.3	751.31	N 85° 59′ W	3.5	.	249	3.26	263	3.45	244	3.20	15.72	16.8	15.0	.	249	3.26	263	3.45	244	3.20	15.45	16.6	14.6	.
Oct. . .	11.7	757.73	S 10° 12′ W	3.9	.	255	3.34	268	3.51	247	3.24	14.91	15.4	13.2	.	255	3.34	266	3.48	244	3.20	14.38	15.4	13.0	.
Nov. . .	4.4	756.10	S 68° 28′ O	4.7	.	253	3.31	260	3.41	246	3.22	10.00	11.6	9.0	.	256	3.25	265	3.47	248	3.25	9.60	10.6	8.6	.
Dec. . .	2.7	748.79	S 52° 26′ O		.	—	—	—	-	—	—	-	—	-	—	—	-	—	-	-	-	—	—	-	—
Jahr . . .	8.24					250	3.27					10.11				251	3.29					9.66			

5. Weser Aussenleuchtschiff.

(Station der freien und Hansestadt Bremen. Beobachter: A. Frese).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	21,9 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1875																									
Juli . . .	.	.	N 39° 38′ W	.	2163.2	254	3.33	256	3.35	252	3.30	16.15	17.8	15.0	.	259	3.39	266	3.48	254	3.33	15.75	16.5	15.2	.
August .	.	.	N 43° 32′ W	.	2182.4	250	3.28	262	3.43	246	3.22	18.81	20.2	17.2	.	255	3.34	266	3.48	250	3.28	—	-	—	.
Septbr. .	.	.	N 75° 32′ O	.	2256.1	252	3.30	254	3.33	248	3.25	17.90	19.5	16.0	.	258	3.38	265	3.47	250	3.28	—	--	-	.
Octbr. . .	.	.	S 42° 38′ O	.	2216.6	256	3.35	268	3.51	250	3.28	13.22	16.0	8.5	.	260	3.41	270	3.54	256	3.35	—	--	-	.
Novbr. .	.	.	S 51° 20′ O	.	.	266	3.48	270	3.54	264	3.46	8.41	19.5	6.4	.	269	3.53	276	3.62	264	3.46	7.09	8.7	6.5	.
Decbr. .	.	.	S 34° 47′ W	.	.	264	3.46	266	3.48	260	3.41	4.35	6.2	3.6	.	265	3.47	270	3.54	260	3.41	4.47	6.3	3.8	.
Jahr . . .						257	3.37					13.15				261	3.42					9.10			
1876																									
Januar. .	.	.	S 37° 14′ O	.	.	265	3.47	268	3.51	262	3.43	2.98	4.0	2.1	.	266	3.48	268	3.51	262	3.43	3.03	4.1	2.1	.
Febr. . .	.	.	S 42° 46′ W	.	.	263	3.45	266	3.46	256	3.35	1.80	2.4	1.3	.	265	3.47	268	3.48	262	3.43	1.88	2.5	1.3	.
März . .	.	.	-	.	.	247	3.24	264	3.46	198	2.59	3.78	4.8	2.0	.	257	3.37	272	3.56	244	3.20	3.68	4.6	2.0	.
April . .	.	.	—	.	.	256	3.35	260	3.41	250	3.28	6.38	8.1	4.4	.	258	3.36	266	3.48	240	3.14	5.62	7.2	4.0	.
Mai . . .	.	.		.	.	257	3.37	262	3.43	230	3.01	8.67	10.5	7.3	.	261	3.42	264	3.46	255	3.34	7.64	10.5	7.1	.
Juni . . .	.	.	—	.	.	250	3.28	258	3.38	238	3.12	12.43	14.5	10.1	.	255	3.34	260	3.41	254	3.33	12.02	13.5	10.0	.
Juli . . .	.	.	--	.	.	246	3.22	260	3.41	238	3.12	17.58	18.8	16.3	.	249	3.25	260	3.41	244	3.20	16.54	17.4	16.0	.
Aug. . .	.	.	-	.	.	248	3.25	260	3.41	242	3.17	18.24	19.2	17.4	.	248	3.25	255	3.34	240	3.14	17.30	18.0	16.8	.
Sept. . .	.	.	—	.	.	249	3.26	250	3.28	244	3.20	16.22	17.8	15.1	.	250	3.28	252	3.30	248	3.25	15.01	17.2	14.9	.
Oct. . . .	.	.	-	.	.	253	3.31	262	3.43	248	3.25	14.46	15.3	12.5	.	255	3.34	262	3.43	250	3.28	14.13	15.0	12.3	.
Nov. . .	.	.	—	.	.	257	3.37	264	3.46	254	3.33	9.05	12.0	7.5	.	261	3.42	264	3.46	254	3.33	8.51	11.2	7.0	.
Decbr. .	.	.	-	.	.	262	3.43	266	3.48	260	3.41	6.29	8.5	4.0	.	263	3.45	266	3.48	260	3.41	5.73	7.5	4.1	.
Jahr . . .						254	3.33					9.82				257	3.37					9.34			

6. Wilhelmshafen.

Station der Kommission seit 1872. Beobachter: Steuermann Neuhaus (Feuerschiff „Aussen-Jade").

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	14,6 Meter tief (= 8 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1874																									
Jan. . .	3.3	757.83	S 59° 34′ W	3.7	.	251	3.29	256	3.35	246	3.22	4.47	5.6	3.5	.	253	3.31	256	3.35	248	3.25	4.51	5.5	3.6	.
Febr. .	2.6	759.72	S 2° 40′ O	2.8	.	251	3.29	261	3.42	245	3.21	3.81	5.0	2.6	.	252	3.30	262	3.43	247	3.24	3.86	5.0	2.8	.
März .	4.6	759.18	S 71° 29′ W	3.3	.	247	3.24	253	3.31	242	3.17	4.39	6.5	3.2	.	248	3.25	253	3.31	243	3.18	4.49	6.7	3.1	.
April .	7.5	754.56	N 72° 41′ W	2.9	.	247	3.24	251	3.29	241	3.16	7.41	8.8	6.4	.	248	3.25	253	3.31	242	3.17	7.50	9.0	6.6	.
Mai . .	8.5	755.89	N 20° 39′ O	2.7	.	247	3.24	251	3.29	241	3.16	9.23	10.9	7.7	.	248	3.25	256	3.35	243	3.18	9.25	10.9	7.6	.
Juni . .	11.8	759.07	N 5° 50′ W	3.2	.	251	3.29	254	3.33	246	3.22	13.14	14.1	11.5	.	251	3.29	254	3.33	247	3.24	12.97	14.0	11.4	.
Juli . .	15.4	757.40	N 7° 58′ W	2.1	.	247	3.24	256	3.35	243	3.18	17.08	18.4	15.6	.	249	3.26	259	3.39	244	3.20	17.04	18.5	15.6	.
Aug. .	13.8	755.57	N 87° 7′ W	3.1	.	252	3.30	257	3.37	244	3.20	17.40	18.3	15.6	.	253	3.31	257	3.37	250	3.28	16.69	18.1	15.0	.
Sept. .	13.2	755.95	S 74° 16′ W	2.8	.	251	3.29	255	3.34	243	3.18	15.57	16.8	14.5	.	252	3.30	258	3.38	245	3.21	15.50	17.1	14.5	.
Oct. . .	10.2	755.41	S 28° 3′ W	2.9	.	255	3.34	259	3.39	252	3.30	13.65	16.1	11.6	.	256	3.35	259	3.39	252	3.30	13.66	16.1	11.8	.
Nov. .	2.7	753.63	S 86° 13′ W	2.7	.	253	3.31	256	3.35	248	3.25	8.79	12.0	5.4	.	253	3.31	256	3.35	248	3.25	8.50	11.5	2.6	.
Dec. .	1.1	750.29	S 70° 24′ O	2.7	.	251	3.29	258	3.38	244	3.20	3.85	6.5	2.0	.	251	3.29	256	3.35	243	3.18	3.94	6.5	1.5	.
Jahr. .	7.89					250	3.28					10.39				251	3.29					10.32			

6. Wilhelmshafen.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein	9,1 Meter tief (= 5 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1875																									
Januar	3.06	762.70	S 56° 52′ W	3.5	.	254	3.33	266	3.48	243	3.18	2.58	3.5	1.2	.	254	3.33	262	3.43	245	3.21	2.88	3.6	1.9	.
Febr.	—2.55	762.79	N 75° 34′ O	3.1	.	252	3.30	258	3.38	243	3.18	1.34	2.4	—0.3	.	252	3.30	258	3.38	245	3.21	1.47	2.4	0.1	.
März	2.53	763.06	N 47° 15′ O	3.4	.	256	3.35	259	3.39	253	3.31	1.94	3.0	1.0	.	257	3.37	260	3.41	253	3.31	2.08	2.9	1.5	.
April	6.64	760.89	N 17° 48′ W	3.1	.	250	3.28	255	3.34	244	3.20	5.13	6.7	3.4	.	251	3.29	255	3.34	244	3.20	5.13	6.9	3.4	.
Mai	12.39	760.87	N 27° 30′ W	2.5	.	246	3.22	256	3.35	242	3.17	9.92	12.8	7.1	.	248	3.25	253	3.31	242	3.17	9.64	12.6	7.0	.
Juni	15.82	—	N 23° 44′ W	3.1	.	248	3.25	256	3.35	238	3.12	14.50	16.4	12.7	.	249	3.26	256	3.35	245	3.21	14.67	16.1	12.0	.
Juli	17.63	760.07	N 11° 20′ O	3.3	.	251	3.29	255	3.34	248	3.25	16.87	17.7	14.3	.	251	3.29	255	3.34	247	3.24	17.00	18.1	15.6	.
August	19.18	761.56	N 33° 18′ W	2.9	.	254	3.33	257	3.37	250	3.28	18.61	19.7	17.3	.	254	3.33	259	3.39	250	3.28	18.77	19.9	17.5	.
Septbr.	16.90	762.67	N 76° 40′ O	3.5	.	252	3.30	255	3.34	248	3.25	16.45	18.6	14.2	.	253	3.31	256	3.35	250	3.28	17.09	18.8	14.4	.
Octobr.	8.62	758.65	S 15° 6′ O	4.1	.	249	3.26	252	3.30	240	3.14	10.99	14.5	7.7	.	250	3.28	255	3.34	245	3.21	11.02	14.7	7.9	.
Novbr.	3.97	755.96	S 45° 31′ O	4.5	.	244	3.20	255	3.34	222	2.91	6.17	8.3	2.0	.	249	3.26	258	3.39	231	3.03	7.01	8.7	4.2	.
Decbr.	3.27	762.28	S 49° 85′ W	3.1	.	244	3.20	251	3.29	235	3.08	3.39	4.5	2.6	.	241	3.16	253	3.31	232	3.04	3.50	4.2	2.8	.
Jahr	8.96					250	3.28					9.00				251	3.29					9.19			
1876																									
Januar	0.58	768.57	S 56° 23′ O	3.5	.	244	3.20	252	3.30	207	2.70	0.91	3.5	-1.8	.	242	3.17	251	3.20	207	2.70	1.60	3.2	0.0	.
Febr.	1.66	753.95	S 52° 9′ W	3.9	.	245	3.21	255	3.34	233	3.05	1.08	2.0	0.6	.	241	3.16	253	3.31	220	3.00	1.55	2.4	0.7	.
März	4.84	748.29	S 72° 58′ W	4.3	.	222	2.91	240	3.14	203	2.66	3.33	4.4	2.2	.	222	2.91	243	3.18	205	2.69	3.86	4.8	2.7	.
April	9.36	758.97	N 75° 12′ O	2.5	.	233	3.05	241	3.16	222	2.91	5.83	7.3	5.0	.	228	2.99	237	3.10	213	2.79	6.90	8.4	5.0	.
Mai	9.45	763.41	.	3.9	.	234	3.07	241	3.16	226	2.96	7.29	8.1	6.2	.	232	3.04	244	3.20	221	2.91	9.27	10.2	8.8	.
Juni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juli	19.67	762.15	.	3.1	.	244	3.20	248	3.25	236	3.09	16.97	18.2	15.1	.	246	3.22	251	3.29	239	3.13	16.44	18.3	14.2	.
August	18.31	.	.	2.8	.	242	3.17	245	3.21	238	3.12	17.90	19.3	16.8	.	243	3.18	246	3.22	241	3.16	17.81	20.0	16.8	.
Septbr.	14.06	755.15	.	2.5	.	238	3.12	243	3.18	234	3.07	14.98	16.4	13.8	.	241	3.16	246	3.24	237	3.10	15.60	17.0	14.3	.
Octbr.	11.85	761.87	.	3.2	.	239	3.13	246	3.22	230	3.01	13.53	15.3	10.0	.	241	3.16	235	3.31	233	3.05	14.14	16.0	11.0	.
Novbr.	3.62	.	S 45° 15′ O	3.2	.	242	3.17	252	3.30	233	3.05	6.76	9.9	3.0	.	243	3.18	251	3.29	234	3.07	7.77	10.5	5.4	.
Decbr.	4.00	.	.	4.0	.	224	2.93	246	3.22	225	2.95	5.78	7.2	1.7	.	244	3.20	252	3.30	224	2.93	6.11	7.6	2.3	.
Jahr	8.85					237	3.10					8.58				238	3.12					9.19			

7. Borkum.

Beobachter: Lootsenschiffer J. C. FREESE.

Station der Kommission seit 1872.

(Barometerstand von der meteorologischen Station zu Emden.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein	21,9 Meter tief (= 12 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1874																									
Januar	3.0	762.79	S 81° 18′ W	4.0	.	251	3.33	264	3.46	247	3.24	4.11	5.3	0.3	.	256	3.35	259	3.39	252	3.30	6.02	6.0	5.6	.
Febr.	3.0	764.96	S 35° 32′ W	2.5	.	245	3.21	256	3.35	233	3.05	3.63	4.3	2.4	.	247	3.24	252	3.30	243	3.18	4.50	4.9	4.1	.
März	4.5	765.16	N 58° 34′ W	3.1	.	250	3.28	255	3.34	246	3.22	5.03	6.5	3.9	.	252	3.30	257	3.37	247	3.24	5.18	7.7	4.0	.
April	7.4	759.20	S 67° 36′ W	3.3	.	247	3.24	254	3.33	237	3.10	8.30	10.5	7.1	.	250	3.28	256	3.35	239	3.13	8.12	9.1	6.3	.
Mai	.	760.33	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juni	11.3	762.92	N 6° 5′ W	2.8	.	249	3.27	255	3.34	246	3.22	14.46	15.6	13.4	.	254	3.33	273	3.58	249	3.26	14.04	15.1	12.5	.
Juli	14.5	761.19	N 25° 48′ W	2.2	.	252	3.30	257	3.37	246	3.22	17.80	19.1	15.1	.	254	3.33	258	3.38	249	3.26	17.44	19.3	15.1	.
August	13.4	758.73	N 74° 29′ W	3.2	.	252	3.30	256	3.35	249	3.26	17.11	19.5	16.5	.	252	3.30	258	3.38	249	3.26	17.26	19.3	16.3	.
Septbr.	12.6	759.43	S 59° 38′ W	3.3	.	253	3.31	258	3.38	235	3.08	16.43	17.4	15.1	.	255	3.34	261	3.42	238	3.21	16.34	17.3	15.5	.
Octobr.	10.4	759.50	S 41° 27′ W	4.1	.	255	3.34	262	3.43	243	3.18	14.13	16.8	11.8	.	256	3.35	262	3.43	250	3.28	13.79	16.0	11.9	.
Novbr.	5.9	761.30	S 13° 18′ W	3.1	.	254	3.33	260	3.41	248	3.25	9.31	11.9	5.9	.	255	3.34	261	3.42	248	3.25	9.54	12.3	6.8	.
Decbr.	2.8	756.95	N 54° 52′ O	3.9	.	244	3.20	259	3.39	213	2.79	4.09	7.5	—0.8	.	246	3.22	263	3.45	215	3.82	5.30	7.5	4.1	.
Jahr	8.01					250	3.28					10.44				252	3.30					10.62			

7. Borkum.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1875.															
Januar .	4.08	762.11	S 72° 43′ W	3.9	.	246	3.22	254	3.33	233	3.05	3.32	4.5	1.1	.
Februar .	1.42	766.42	S 83° 58′ O	5.4	.	245	3.21	248	3.25	236	3.09	2.25	4.3	—0.7	.
März . .	2.17	766.92	N 47° 39′ O	5.2	.	250	3.28	253	3.31	237	3.10	1.21	2.9	0.2	.
April . .	5.73	763.74	N 68° 41′ O	3.8	.	244	3.20	247	3.24	242	3.17	4.67	7.1	3.4	.
Mai . . .	.	761.68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juni . . .	15.08	758.86	S 70° 16′ W	3.9	.	253	3.31	258	3.38	249	3.20	14.82	17.8	12.9	.
Juli . . .	16.72	758.37	N 44° 13′ O	4.1	.	250	3.28	253	3.31	247	3.24	17.60	18.8	16.9	.
August .	18.53	759.83	N 17° 50′ W	3.6	.	251	3.29	253	3.31	249	3.26	19.06	20.4	17.7	.
Septbr. .	14.98	762.23	S 64° 53′ O	4.2	.	250	3.28	251	3.29	249	3.26	16.99	18.4	15.1	.
Octbr. . .	9.23	759.70	S 17° 52′ O	4.7	.	244	3.20	253	3.31	223	2.92	10.56	13.2	5.3	.
Novbr. .	5.08	757.38	S 29° 5′ O	4.3	.	247	3.24	254	3.33	229	3.00	6.39	8.1	3.0	.
Decbr. .	4.59	765.09	S 81° 56′ W	3.2	.	242	3.17	251	3.29	223	2.92	2.42	4.3	0.4	.
Jahr	8.93					247	3.24					9.03			
1876.															
Januar . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Februar .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
März . .	4.90	.	S 89° 7′ W	5.1	.	238	3.12	262	3.43	221	2.90	4.81	5.9	3.8	.
April . .	8.69	.	S 74° 28′ O	3.4	.	240	3.14	249	3.26	231	3.03	7.23	8.7	5.6	.
Mai . . .	9.41	.	N 11° 47′ O	3.4	.	240	3.14	248	3.25	236	3.09	9.74	11.5	8.4	.
Juni . . .	15.94	.	—	3.1	.	242	3.17	244	3.20	231	3.03	15.53	16.8	13.8	.
Juli . . .	16.27	.	—	1.7	.	243	3.18	245	3.21	241	3.16	16.20	16.6	15.3	.
August .	15.49	.	—	4.6	.	244	3.20	247	3.24	239	3.13	18.52	19.7	17.1	.
September	13.81	.	S 88° 20′ W	3.8	.	247	3.24	253	3.31	234	3.07	15.58	17.0	13.9	.
October .	12.09	.	S 10° 9′ W	4.1	.	240	3.14	250	3.28	198	2.59	13.45	15.4	7.8	.
November	5.47	.	—	3.3	.	243	3.18	247	3.24	234	3.07	6.76	8.9	5.3	.
December	5.97	.	S 3° 28′ W	3.3	.	241	3.16	251	3.29	224	2.93	5.54	7.7	2.1	.
Jahr . . .	10.8					242	3.17					11.34			

Jahr und Monat	21,9 Meter tief (= 5 Faden.) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1875.										
Januar .	247	3.24	257	3.37	231	3.03	3.70	5.1	2.4	.
Februar .	248	3.25	252	3.30	241	3.16	2.52	4.6	—0.8	.
März . .	251	3.29	257	3.34	238	3.12	1.05	2.6	—0.3	.
April . .	247	3.24	250	3.28	244	3.20	4.79	7.6	3.8	.
Mai . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juni . . .	254	3.33	259	3.39	249	3.26	15.02	19.6	13.0	.
Juli . . .	251	3.29	255	3.34	247	3.24	17.69	18.6	16.8	.
August .	251	3.29	254	3.33	248	3.25	19.45	20.0	17.4	.
Septbr. .	250	3.28	251	3.29	248	3.25	17.81	19.0	15.8	.
Octbr. . .	244	3.20	252	3.30	226	2.96	11.39	12.9	9.2	.
Novbr. .	245	3.21	252	3.30	228	2.99	6.36	8.5	3.8	.
Decbr. .	241	3.16	250	3.28	223	2.92	3.27	4.8	1.2	.
Jahr	248	3.25					9.37			
1876.										
Januar . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Februar .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
März . .	241	3.16	266	3.48	227	2.97	4.65	5.5	3.8	.
April . .	243	3.18	251	3.29	234	3.07	6.90	8.6	5.3	.
Mai . . .	241	3.16	249	3.26	220	2.88	9.30	10.8	8.3	.
Juni . . .	244	3.20	247	3.24	233	3.05	15.86	17.4	14.8	.
Juli . . .	245	3.21	248	3.25	244	3.20	16.05	16.7	15.1	.
August .	243	3.18	250	3.28	240	3.14	18.61	20.2	16.9	.
September	247	3.24	253	3.31	235	3.08	15.68	17.1	14.0	.
October .	240	3.14	251	3.29	204	2.67	13.54	15.7	8.4	.
November	243	3.18	246	3.22	235	3.08	5.30	9.2	4.0	.
December	242	3.17	251	3.20	224	2.93	6.06	8.0	1.6	.
Jahr . . .	243	3.18					11.20			

A. Für den im Ganzen nicht sehr stark variirenden mittleren Salzgehalt des Wassers an den Stationen bestätigt sich die in dem vorigen Berichte noch nicht als sicher hingestellte Angabe, dass der Einfluss der grossen Ströme sich auf weitere Entfernungen erkennbar mache. Die Zusammenstellung der aus den bisherigen Beobachtungen sich ergebenden Mittelwerthe ergiebt sich nämlich folgendermassen:

Tabelle VI.
Monats- und Jahreszeitenmittel des specifischen Gewichtes.

Die obere Linie bei jeder Station gilt für das Oberflächenwasser, die untere für das Tiefenwasser.

Station.	Janr.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr.
List auf Sylt . . .	227	226	228	230	236	244	249	248	241	235	228	228	227	231	247	235	235
	230	229	230	233	238	246	252	250	243	237	231	231	230	234	249	237	238
Helgoland	263	260	260	250	243	245	248	253	256	262	262	259	261	251	249	260	255
	263	261	262	254	245	246	248	254	257	263	264	259	261	254	249	261	256
Weser Aussenleuchtschiff	265	263	247	256	257	250	250	249	251	255	262	263	264	253	250	256	256
	265	263	247	256	257	250	250	249	251	255	262	263	264	253	250	256	256
Wilhelmshafen . .	247	251	245	248	247	250	251	253	250	249	247	244	247	247	251	249	249
	248	250	246	247	248	251	251	254	252	251	249	248	249	247	252	251	250
Borkum	250	249	249	247	247	250	249	252	254	253	253	246	248	248	250	253	250
	252	251	251	251	248	252	250	250	255	253	254	247	250	250	251	251	251

Hieraus ist zunächst ersichtlich, dass bei Sylt das Wasser gegen dasjenige aller übrigen Stationen verdünnt ist. Die Verdünnung ist am stärksten im Winter und Frühling d. h. zur Zeit des grössten Wasserreichthums (December — Mai) der Elbe und umgekehrt am salzreichsten in der Periode des niedrigsten Wasserstandes der Elbe (Juni — November). Dass die Süsswasserströmung der Elbe vorzüglich an der Westküste sich bemerklich macht steht mit sonstigen Erfahrungen über die Ablenkung einer Strömung von West nach Ost in Uebereinstimmung.

In geringerem Masse aber in gleicher Weise findet sich bei Wilhelmshafen und sehr schwach auch bei Borkum eine jährliche Periode, ein Maximum der Dichtigkeit im Sommer und Herbst, ein Minimum im Winter und Frühling.

Bei Helgoland und dem Aussenleuchtschiff vor der Weser ist dagegen das Wasser im Herbst und Winter am dichtesten. Diese Punkte liegen zu entfernt von der Küste um stark durch die Süsswasserströme beeinflusst zu werden. Dennoch dürfte ein Einfluss dieser Ströme darin zu erkennen sein, dass die Extreme des Salzgehaltes mit den höchsten und niedrigsten Wasserständen der Elbe und Weser im umgekehrten Verhältniss stehen nämlich { Maximum des Wasserstandes — Frühling — niedriger Salzgehalt.
Minimum „ „ — Herbst — hoher „

Wenn nun auch die Monats- und Jahres-Mittelwerthe des Salzgehaltes auf dem ganzen Beobachtungsgebiete nicht sehr verschieden sind (die Unterschiede liegen zwischen 1,0265 und 1,0226 des specifischen Gewichts oder 3,47 und 2,96 Procent des Salzgehaltes) so kommen doch für kurze Perioden, meist nur einzelne Tage, viel bedeutendere Schwankungen vor. Diese beziehen sich überwiegend auf das Minimum d. h. die lokalen und vereinzelten Strömungen sind vorzugsweise durch reichliche Süsswasserzuflüsse bedingt und treffen deshalb auch weit stärker das Oberflächenwasser als das Tiefenwasser, wie aus der folgenden Tabelle zu ersehen ist.

Tabelle VII.

Beobachtete Maxima u. Minima des specifischen Gewichtes und Abweichungen derselben von dem Jahresmittelwerthe.

Stationen	Oberflächenwasser					Tiefenwasser				
	Maximum	Minimum	Jahres-mittel	Schwankung +	Schwankung —	Maximum	Minimum	Jahres-mittel	Schwankung +	Schwankung —
List auf Sylt	263	208	235	28	27	266	215	238	28	23
Helgoland	279	188	255	24	67	280	215	256	24	41
Weser Aussenleuchtschiff .	270	198	256	14	58	272	240	256	16	16
Wilhelmshafen.	271	203	249	22	46	272	205	250	22	45
Borkum.	275	198	250	25	52	273	204	251	22	47

Während sich die extremsten Monatsmittel auf dem ganzen Gebiete nur um ein halbes Procent Salzgehalt unterscheiden, kommen an jedem einzelnen Orte Differenzen von mehr als der doppelten Grösse zeitweilig vor. Nur in der grossen Tiefe, auf welcher das Weser Aussenleuchtschiff ankert, vermindern sich die Extreme auf weniger als $^{1}/_{2}$ Procent.

B. Ist ein schweres Wasser ein Zeichen des Eindringens oceanischen Wassers; leichtes Wasser dagegen durch die Süsswasserzuflüsse bedingt, so wird sich dies auch in der Temperatur erkennen lassen. Denn das oceanische Wasser wird durch eine, das ganze Jahr hindurch gleichmässigere Temperatur charakterisirt, während die Süsswasserzuflüsse der jährlichen Periode der Lufttemperatur folgen.

Die Mittelwerthe der Temperaturen enthält die folgende Tabelle.

Tabelle VIII.

Monats- und Jahreszeitenmittel der Temperatur t des Oberflächenwassers und T des Tiefenwassers.

Station.		Janr.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
List auf Sylt . .	t	1.2	1.3	2.6	7.1	10.4	14.6	18.9	18.3	14.9	10.6	5.4	2.8	1.8	6.7	17.3	10.3	9.0
	T	0.1	1.1	1.0	7.0	10.7	15.1	19.2	18.4	14.8	10.5	4.0	1.0	0.7	6.2	17.6	9.9	8.6
Fahrtrapptiefe. .	t	0.3	0.9	3.2	8.1	11.4	16.7	18.3	18.4	14.9	9.6	2.8	3.2	1.3	7.6	17.8	9.1	8.9
	T	0.2	1.8	3.2	8.1	11.5	16.8	19.6	18.8	15.1	9.6	1.9	4.0	2.0	7.6	18.4	8.9	9.1
Schmaltiefe . .	t	0.3	1.9	3.3	7.4	10.6	15.5	18.0	18.5	14.9	9.9	3.8	3.7	1.8	7.1	17.3	9.5	8.9
	T	0.2	1.6	3.0	7.7	11.1	15.5	18.5	19.2	15.6	10.8	5.6	4.6	2.1	7.3	17.7	10.7	9.4
Helgoland . . .	t	4.5	3.3	3.5	5.9	8.8	12.8	16.2	17.6	16.6	13.6	9.6	6.4	5.4	6.1	15.5	13.3	9.9
	T	4.7	3.3	3.6	5.6	8.6	12.3	15.8	17.4	16.6	13.7	9.6	6.6	4.9	5.9	15.2	13.3	9.8
Weser Aussen-	t	3.0	1.8	3.8	6.4	8.7	12.4	16.9	17.0	17.1	13.8	8.7	5.8	3.5	6.3	15.4	13.2	9.6
leuchtschiff . . .	T	3.3	1.9	3.7	5.6	7.6	12.0	16.2	17.4	15.9	14.1	7.8	5.1	3.4	5.6	15.2	10.3	9.2
Wilhelmshafen .	t	3.2	2.3	3.4	6.4	9.0	13.7	17.1	18.1	15.7	12.6	7.9	4.9	3.5	6.3	16.3	12.1	9.5
	T	3.5	2.5	3.6	6.7	9.4	13.6	17.0	18.0	16.1	12.8	8.0	5.0	3.7	6.6	16.2	12.3	9.7
Borkum	t	3.7	3.1	3.6	6.7	9.2	14.6	17.2	18.5	16.5	12.7	8.2	4.8	3.9	6.5	16.8	12.5	9.9
	T	4.9	3.9	3.8	6.8	9.2	14.4	17.0	18.4	16.7	13.0	8.3	5.7	4.8	6.6	16.6	12.7	10.2

Die ersten drei Stationen bilden einen Gegensatz gegen die übrigen, indem der Herbst und Winter kälter, der Frühling und besonders der Sommer daselbst wärmer sind. Die Unterschiede des wärmsten und kältesten Monats betragen an den Stationen der schleswigschen Westküste etwa 19 Grad, bei den übrigen nur etwa 14; die extremsten Jahreszeiten unterscheiden sich dort um 15—16°, hier nur noch um etwa 12°. Diese Unterschiede können weder der Verschiedenheit der geographischen Breite, noch den Tiefen des Wassers an den Beobachtungsorten zugeschrieben werden, sondern müssen von der Mischung des Wassers durch Strömungen ungleicher Temperatur erklärt werden.

Wie die Mittelwerthe, zeigen auch die bisher beobachteten Extreme dasselbe Verhältniss, dieselben gehen bei den ersten drei Stationen weiter auseinander, wie an den übrigen, was die nachstehende Tabelle zeigt.

Tabelle IX.

Beobachtete Maxima und Minima der Temperatur des Oberflächen- und Tiefenwassers.

	Oberflächenwasser			Tiefenwasser		
	Minima	Maxima	Unterschied	Minima	Maxima	Unterschied
List auf Sylt . . .	23.1	— 2.3	25.4	22.3	— 2.2	24.5
Fahrtrapptiefe . . .	22.2	— 1.4	23.6	22.5	— 1.6	24.1
Schmaltiefe	21.0	— 1.4	22.4	22.0	0.5	21.5
Helgoland	19.2	0.8	18.4	19.6	1.0	18.6
Weser Aussenleuchtschiff	20.2	1.3	18.9	18.9	1.3	17.6
Wilhelmshafen . . .	19.7	— 1.8	21.5	20.0	0.0	20.0
Borkum	20.4	— 0.8	21.2	20.2	— 0.8	21.0

Ein besseres Verständniss für die Ursachen der Aenderungen der physikalischen Eigenschaften des Nordseewassers an den deutschen Küsten würde bald erzielt werden, wenn einerseits an der jütischen, andrerseits an der holländischen Küste Beobachtungsstationen eingerichtet würden und von einigen der zahlreichen regelmässig fahrenden Dampfschiffen eben solche Beobachtungen angestellt werden möchten, wie dies in dem oben erwähnten Falle des Dampfschiffes »Aurora« für die Ostsee geschieht.

Beiträge

zur

Chemie des Meerwassers.

Bearbeitet

von

Professor Dr. O. JACOBSEN

in Rostock.

Während der Expedition der »Gazelle« in den Jahren 1874 bis 1876 wurde nicht nur die Temperatur und das specifische Gewicht des Meerwassers in den verschiedenen Gegenden und aus verschiedenen Tiefen fortlaufend bestimmt, sondern auch eine grosse Anzahl von Wasserproben in äusserst sorgfältig verschlossenen Flaschen für die spätere chemische Untersuchung aufgehoben.

Auf einen Theil dieser Wasserproben beziehen sich die Untersuchungen, deren Resultate ich in Nachstehendem mittheile.

Was den Plan dieser analytischen Arbeit betrifft, so konnte ich mir keineswegs die Aufgabe stellen, vollständige quantitative Analysen des Meerwassers den bereits zahlreich vorhandenen hinzuzufügen, oder etwa minimale Mengen solcher bisher nicht darin nachgewiesener Stoffe aufzusuchen, von deren Anwesenheit man auch ohne Analyse überzeugt sein darf. Schon wegen der verhältnissmässig geringen Wassermengen musste eine solche Absicht mir fern liegen, — abgesehen davon, dass nach dem weitaus grössten Theil der Resultate, welche derartige Untersuchungen jetzt noch liefern könnten, keinerlei wissenschaftliches Bedürfniss vorliegt.

Dagegen erschien es mir allerdings von Werth, gewisse einzelne Bestandtheile in dem Wasser verschiedener Meere und Tiefen mit möglichst grosser Genauigkeit zu bestimmen und dadurch über die etwaige Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Meerwassersalzes Aufschluss zu geben.

Der Gegenstand schien mir dadurch an Interesse zu gewinnen, dass möglicherweise solche Verschiedenheit sich als erheblich genug erweisen konnte, um einerseits über die grossen Strömungen des Oceans und andrerseits über die Grösse des localen Einflusses Licht zu verbreiten, welchen man von den am Meeresboden in grossem Massstabe verlaufenden chemischen Processen erwarten möchte.

Aus zwei Ursachen machen die bisher vorliegenden Meerwasseranalysen eine weitere Untersuchung dieser Art nicht überflüssig. Erstlich sind die Analysen, auf deren Resultate man für eine vergleichende Zusammenstellung angewiesen ist, häufig von verschiedenen Chemikern und nach verschiedenen Methoden ausgeführt, und zweitens ist selbst in den Fällen, wo jener Mangel nicht vorliegt, ein anderer darin zu finden, dass meistens die Wasserproben von verschiedener Hand mit verschiedener Sorgfalt gesammelt und aufbewahrt wurden, bevor sie dem Analytiker zukamen.

Es kommt hinzu, dass gerade ein Bestandtheil des Meerwassers, welcher zu den biologischen und geologischen Vorgängen im Meere in nächster Beziehung steht, der kohlensaure Kalk nämlich, bei fast allen bisherigen Meerwasseruntersuchungen entweder völlig übersehen wurde, oder bei der quantitativen Analyse unberücksichtigt blieb, oder dass seine Bestimmung nach ganz ungenügenden Methoden versucht wurde und deshalb zu ungemein abweichenden Resultaten führte.

Meine Untersuchungen bestehen einerseits in der Bestimmung des Chlors und der Schwefelsäure als derjenigen Meerwasserbestandtheile, die sich am leichtesten mit grosser Schärfe bestimmen lassen, andererseits in der des kohlensauren Kalks als desjenigen, welcher trotz seiner Wichtigkeit bisher am meisten vernachlässigt wurde.

I. Bestimmung des Chlors.

Bei keinem anderen Bestandtheil des Meerwassers ergaben frühere Analysen so übereinstimmende Resultate, wie für das Chlor, und bei keinem wurden so geringe örtliche Schwankungen gefunden, wie hier.

Als Mittel ergiebt sich aus den Untersuchungen von FORCHHAMMER, dass in dem Wasser des Weltmeers das Chlor 55,233 pC. vom Salzgehalt ausmacht. Durch Multiplication der Chlormenge mit dem sich daraus ergebenden Coëfficienten 1,81 kann der Salzgehalt des Oceanwassers in allen Fällen hinreichend genau berechnet werden.

In den Binnenmeeren kann sich freilich, wie leicht vorherzusehen, jener Coëfficient merklich ändern. FORCHHAMMER giebt ihn für die Ostsee im Mittel zu 1,838 an und fand ihn in der finnischen Bucht sogar bis 2,230 steigend.

Mit diesen Bestimmungen stehen diejenigen in vollem Einklang, welche ich früher mit Wasserproben aus verschiedenen Theilen und Tiefen der Ostsee ausgeführt habe [1]. Die gefundenen Coëfficienten näherten sich dem Werth von 1,81 um so mehr, ja mehr das betreffende Wasser in seiner Concentration dem oceanischen Wasser nahe kam. Selbst in den entgegengesetzten Strömungen in verschiedenen Tiefen des grossen Belts liess sich, der sehr verschiedenen Concentration des durch sie fortgeführten Wassers entsprechend, von der Oberfläche bis zum Grund eine Aenderung des Chlorcoëfficienten von 1,826 bis 1,815 constatiren.

Mit Ausnahme aber solcher kleiner Abweichungen, die sich aus den localen Verhältnissen der Binnenmeere leicht erklären, ist der relative Chlorgehalt des Meerwassers constant genug, um eine directe Berechnung des absoluten Salzgehalts aus den Chlorbestimmungen zu ermöglichen, und zwar mit grösserer Genauigkeit, als sie durch Abdampfen der Wasserproben durchführbar sein würde.

In jener Weise wurde thatsächleh bei der ersten Expedition der »Pommerania« der Salzgehalt der Wasser proben durch Chlorbestimmungen ermittelt. Nachdem später die Commission zur Untersuchung der deutschen Meere geeignete sehr genaue Glas-Aräometer hatte construiren lassen, trat an die Stelle jener Methode die Berechnung des Salzgehalts aus dem specifischen Gewicht.

Mit dem so berechneten Salzgehalt einiger Proben von Nordseewasser habe ich dann 1872 ebenfalls die von mir darin gefundenen Chlormengen verglichen.

Aus vier auf offener See, aber an sehr verschiedenen Punkten geschöpften Wasserproben ergab sich der Chlorcoëfficient zu 1,8104 bis 1,8116, also so übereinstimmend, dass es unnöthig erschien, diese Untersuchung auf weitere Proben Nordseewassers auszudehnen.

Auch bei der gegenwärtigen Untersuchung des Wassers der verschiedenen Oceane habe ich mich, wie die beigefügte Tabelle zeigt, in Betreff des Chlorgehalts auf wenige Proben beschränkt.

Das Chlor wurde nicht, wie in den oben angegebenen Fällen durch Wägungsanalyse, sondern durch Titriren bestimmt. Da die Menge der zu verbrauchenden Silberlösung bis auf sehr geringe Abweichungen im Voraus bekannt war, konnte durch schliessliche Anwendung einer sehr verdünnten Lösung dem Titrirverfahren ein hoher Grad von Genauigkeit ertheilt werden. Immerhin ist die hier beobachtete Uebereinstimmung eine weniger vollständige, als die in den früheren Fällen gefundene.

Der Coëfficient, welcher das Verhältniss des Salzgehalts zur Chlormenge anzeigt, berechnet sich nach den Angaben der Tabelle.

für I.	No.	29	zu	1,8129
„	„	30	„	1,8092
„	„	31	„	1,8100
„	„	93	„	1,8100
„	„	94	„	1,8047
„	„	95	„	1,8097
II	„	29	„	1,8099
„	„	30	„	1,8106
„	„	31	„	1,8059
„	„	66	„	1,8090
„	„	96	„	1,8082
„	„	98	„	1,8089
III	„	80	„	1,8074
„	„	81	„	1,8140
„	„	82	„	1,8101

Der Coëfficient betrug also im Maximum 1,8140, im Minimum 1,8047, im Mittel 1,80936.

Wenn man indess bedenkt, dass diese Resultate von den unvermeidlichen Fehlern nicht nur volumetrischen Chlorbestimmung, sondern auch der aräometrischen Salzbestimmung beeinflusst werden, so kann man nicht geneigt sein, den gefundenen regellosen Abweichungen thatsächliche Bedeutung beizulegen, sondern wird nicht anstehen zu erklären, dass der relative Chlorgehalt des oceanischen Wassers keine irgend wesentliche Schwankungen zeigt.

II. Bestimmung der Schwefelsäure.

In Betreff der Schwefelsäure ist von verschiedenen Seiten hervorgehoben worden, dass ihre relative Menge mehr als die des Chlors variire.

Einige ältere Angaben über solche Verschiedenheiten sind geradezu überraschend.

[1] Bericht über die Expedition zur Unters. der Ostsee 1871. S. 54

So fand JACKSON[1]) 1847 bei der Untersuchung zweier Meerwasserproben, dass in der einen die Schwefelsäure (SO_3) 6,41 pC., in der andern nur 3,58 pC. vom Salzgehalt ausmache.

Bei so grossen Abweichungen würde die Hoffnung gerechtfertigt sein, durch Schwefelsäurebestimmungen die grossen Strömungen des oceanischen Wassers sicherer als bisher möglich zu ermitteln, sowie den zunächst localen Einfluss solcher chemischer Vorgänge festzustellen, welche die Menge der Sulfate im Meerwasser zu verringern geeignet sind.

G. BISCHOF[2]) ist in der That geneigt, die Reduction der Sulfate im Meerwasser als einen Grund für die Verschiedenheit der Resultate gelten zu lassen, die auch bei FORCHHAMMER'S Untersuchungen hervortritt.

Da jener Reductionsprocess im Meerwasser notorisch stattfindet, also eine local verschiedene Verminderung der Sulfate nicht bezweifelt werden kann, so bleibt nur die Frage zu entscheiden, ob die dadurch bewirkten Schwankungen im Schwefelsäuregehalt gross genug werden, um analytisch nachweisbar zu sein, oder aber ob die ausgleichenden Strömungen des Oceans ausreichend, um jenen Einfluss unmerklich zu machen.

Vergleicht man nun die Ergebnisse der sorgfältigen Analysen von FORCHHAMMER mit älteren Angaben, so nimmt man leicht wahr, dass nach den ersteren die Schwankungen des Schwefelsäuregehalts sich schon innerhalb sehr viel engerer Grenzen halten.

Man kann dadurch zu der Vermuthung geführt werden, dass auch diese Schwankungen bei möglichst genauer Bestimmung der Schwefelsäure sich noch vermindern würden und dass der relative Schwefelsäuregehalt des Meerwassers sich ebenso constant erweisen würde, wie der Chlorgehalt, wenn es möglich wäre, die Schwefelsäure mit derselben Genauigkeit wie das Chlor quantitativ zu bestimmen.

Für meine Schwefelsäurebestimmungen wählte ich daher eine Methode, die selbst trotz einem etwaigen kleinen Fehler in der absoluten Bestimmung wenigstens zu möglichst streng unter sich vergleichbaren Resultaten führen musste. Ich versetzte nämlich das mit äusserster Sorgfalt abgemessene und verdünnte Meerwasser nach dem schwachen Ansäuern durch eine bestimmte Menge Salpetersäure mit soviel titrirter verdünnter Chlorbaryumlösung, dass die nach einiger Zeit ganz klar abgesetzte Flüssigkeit sowohl auf weiteren Zusatz von Chlorbaryum, wie von Meerwasser binnen einigen Minuten deutlich getrübt wurde. Da aus dem bekannten Salzgehalt der Wasserproben die nöthige Menge der titrirten Chlorbaryumlösung bis auf sehr kleine Abweichungen vorweg berechnet werden konnte, gelang es meistens mit verhältnissmässig geringer Mühe, jenen Punkt möglichst vollständiger Fällung zu treffen.

Ich habe nach dieser Methode in 46 Wasserproben die Schwefelsäure bestimmt. Sie betrug im Mittel 6,493 pC. vom ganzen Salzgehalt. Die grösste Differenz (von 0,35 pC.) lag zwischen zwei Fällen, in welchen ich die Schwefelsäure zu 6,34 und einem, wo ich sie zu 6,69 pC. bestimmte.

Sie ist etwas, aber nicht erheblich geringer, als die von FORCHHAMMER gefundenen grössten Verschiedenheiten.

Ohne Zweifel würden auch hier die Schwankungen sich verkleinern, wenn man die unvermeidlichen Fehler namentlich der aräometrischen Salzbestimmung eliminiren könnte. Zusammengehalten indess mit den auf dieselben Salzmengen reducirten Chlorbestimmungen lassen diese Schwefelsäuretitrirungen dennoch kaum einen Zweifel darüber, dass in der That der Schwefelsäuregehalt des Meerwassersalzes etwas weniger constant ist als sein Chlorgehalt.

Andrerseits muss aber hervorgehoben werden, dass irgend welche regelmässige Abhängigkeit der Schwefelsäuremenge von der Oertlichkeit oder der Tiefe, welcher die Wasserproben entnommen waren, durchaus nicht hervortrat. Es besteht in dieser Beziehung kein erkennbarer allgemeiner Unterschied zwischen dem Wasser der verschiedenen Oceane oder grössrer Abschnitte derselben, und ebensowenig zwischen dem der verschiedensten Tiefen. So massenhaft die Sulfate des Meerwassers unter geeigneten örtlichen Bedingungen der Reduction verfallen mögen, — die beständige Bewegung und Durchmischung des Wassers verhindert es, dass die locale Verminderung der Schwefelsäure mit Sicherheit analytisch verfolgt werden könnte.

III. Bestimmung des kohlensauren Kalks.

Als eine Hauptaufgabe meiner Untersuchungen habe ich die Bestimmung des kohlensauren Kalks, oder richtiger gesagt, der gebundenen Kohlensäure im Meerwasser betrachtet.

Ich habe schon bei früherer Gelegenheit[3]) auf die eigenthümliche Fähigkeit des Meerwassers hingewiesen, seine Carbonate selbst bei stundenlangem Sieden und nach sehr erheblicher Concentration gelöst zu erhalten.

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 46. S. 110.
[2]) Lehrb. der chem. und phys. Geologie. 2. Aufl. I. S. 431.
[3]) Annal. der Chemie und Pharm. 167. S. 28.

Auf diese durch die gleichzeitige Anwesenheit von Chlormagnesium und viel freier Kohlensäure bedingte Eigenthümlichkeit ist es zurückzuführen, dass bei den meisten bisherigen Meerwasseranalysen entweder gar kein kohlensaurer Kalk oder doch nur Spuren davon gefunden wurden, während die Mengen desselben, welche einige andre Analysen ergaben, unter sich ungemein verschieden sind.

Was die Vertheilung der gebundenen Kohlensäure an Kalk und Magnesia betrifft, so habe ich nachgewiesen, dass alle Angaben darüber bedeutungslos sind, insofern das Verhältniss der beiden Carbonate in dem Verdampfungsrückstand des Meerwassers auch bei gleicher Kohlensäuremenge wesentlich von den zufällig beim Verdampfen eingehaltenen Bedingungen abhängt.

Ich habe die gebundene Kohlensäure, die meine Bestimmungen ergaben, auf kohlensauren Kalk berechnet weil gerade dieses Carbonat dem Meerwasser in weitaus grösstem Maassstabe entzogen und wieder zugeführt wird.

Wie sehr verschiedene Mengen von Carbonaten die bisherigen Analysen des Meerwassers ergaben, mag folgende Zusammenstellung veranschaulichen, bei welcher ebenfalls die mitunter angegebene kohlensaure Magnesia in kohlensauren Kalk umgerechnet ist:

In 10000 Theilen Meerwasser fanden:

FIEGNIER und MIALHE (Canal vor Havre)	1,32	Theile kohlens. Kalk.
RIEGEL (ebendaselbst)	2,70	„ „
BISCHOF (Canal)	1,00	„ „
	0,57	„ „
MULDER (Nordsee, bei Scheveningen)	0,144	„ „
LAURENS (Mittelmner)	2,38	„ „
USIGLIO (Mittelmeer, bei Cette)	1,14	„ „
VIERTHALER (Adriatisches Meer)	3,15	„ „
VOGEL (Mittelmeer, bei Marseille) mehr als	1,51	„ „

Die auf das verdünntere Meerwasser verschiedener Binnenmeere bezüglichen Angaben weichen nicht weniger von einander ab:

Der kohlensaure Kalk beträgt in Procenten des totalen Salzgehalts

nach PFAFF in der Ostsee	0,29	Procent.
„ HOPPE in der Ostsee	4,6	„
„ GÖBEL im schwarzen Meer	1,93	„
„ PISANI im Bosporus	0,89	„
„ KNAUSS im weissen Meer	0,05	„

J. DAVY fand im atlantischen Ocean nur an den Küsten bemerkenswerthe Mengen von kohlensaurem Kalk, auf offnem Meer kaum eine Spur.

v. BIBRA führt bei seinen Analysen keine Carbonate als Bestandtheile des Meerwassers auf, indessen fand er »einige Male eine vielleicht zweifelhafte Spur von Aufbrausen des eingedampften Rückstandes mit Säuren«.

TRAPP fand keine Kohlensäure in dem Verdampfungsrückstand von Ostseewasser; ebenso fand F. WIBEL das Wasser des jonischen Meeres frei von Carbonaten.

Wären so enorme Abweichungen wirklich in der Verschiedenheit des Meerwassers und nicht in derjenigen der Untersuchungsmethoden begründet, so würde sich der Speculation über die Existenzbedingung schalenbildender Seethiere, über geologische Vorgänge im Meere und indirect über die Meeresströmungen ein weites Feld eröffnen.

Schon meine frühere Untersuchung von Nordseewasser liess indess kaum einen Zweifel, dass fast sämmtliche bisherige Bestimmungen der Carbonate im Meerwasser werthlos seien. Ich fand damals[1]) 0,18 bis 0,28 Theile kohlensauren Kalk in 10000 Theilen Nordseewasser, erhielt also relativ wenig abweichende Resultate, obgleich die meisten der zahlreichen untersuchten Wasserproben in zu geringer Quantität gesammelt waren, um eine befriedigend genaue Bestimmung des kohlensauren Kalks zu gestatten.

Das damals angewandte Verfahren war folgendes: Das Meerwasser wurde in einer gut glasirten Porcellanschale auf dem Wasserbade bis fast zur Trockne verdampft, der Rückstand mit ausgekochtem und noch heissem Wasser behandelt und das davon nicht Gelöste bis zum Verschwinden der Chlorreaction ausgewaschen Aus dem Rückstand, der nun aus kohlensaurer Magnesia, kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk mit Spuren von Kieselsäure und Phosphaten bestand, wurde die Kohlensäure in einem geeigneten Apparat durch verdünnte Salzsäure ausgetrieben, in titrirte Barytlösung geleitet und nach der von F. SCHULZE ausgebildeten Methode bestimmt.

Es sind hierbei namentlich zwei Fehlerquellen zu fürchten, zu deren vollständiger Vermeidung ich das Verfahren bei meinen gegenwärtigen Untersuchungen etwas modificirt habe.

[1]) Annal. 167. S. 30.

Erstens könnte sich beim Verdampfen Chlormagnesium zersetzen und die dabei entstehende Salzsäure einen Theil der Kohlensäure aus den Carbonaten austreiben. Zwar habe ich mich durch besondre Versuche überzeugt, dass dies bei dem grossen Ueberfluss von Chlornatrium, von welchem im Meerwasser das Chlormagnesium begleitet ist, bei weitem nicht so leicht, wie bei einer Chlormagnesiumlösung stattfindet; da aber immerhin ein vollständiges Eindampfen des Meerwassers und längeres Trocknen des Rückstandes bei 100—105° einen merklichen Fehler in der Bestimmung der Carbonate zu verursachen schien, so habe ich es jetzt vorgezogen, beim Verdampfen nur eine Temperatur von 85—90° anzuwenden und die Verdampfung nicht bis zur Trockne, sondern nur soweit fortzusetzen, dass sichtlich das Kochsalz fast vollständig ausgeschieden, aber noch mit Mutterlauge durchfeuchtet war. Es sind dann keine Carbonate mehr gelöst; denn wenn man den so beschaffenen Rückstand in viel kohlensäurefreiem Wasser aufnimmt und durch die siedende Flüssigkeit einen anhaltenden Strom kohlensäurefreier Luft hindurchgleitet, so wird keine Spur von Kohlensäure mehr fortgeführt.

Die zweite Fehlerquelle liegt in der wenn auch geringen Löslichkeit des kohlensauren Kalks in dem heissen Waschwasser. Ich habe daher jezt den Verdampfungsrückstand in ausgekochtem, aber wieder erkaltetem Wasser aufgenommen und das nicht Gelöste mit einer ungefähr gleich bleibenden Menge solchen Wassers nicht bis zum Verschwinden der Chlorreaction, sondern nur soweit fortgesetzt, dass keine erhebliche Mengen von Chloriden und namentlich nur noch Spuren von Chlormagnesium vorhanden waren. Es genügt dies vollständig, denn selbst durch weit grössere Mengen von Chlormagnesium wird bei der nachherigen Austreibung der Kohlensäure wegen des dabei angewandten Salzsäureüberschusses keine Kohlensäure zurückgehalten.

Als Mittel aus den 39 in der Tabelle verzeichneten Bestimmungen ergiebt sich, dass 10000 Theile Meerwasser durchschnittlich 0,269 Theile kohlensäuren Kalks, oder, richtiger gesagt, 0,118 Theile gebundener Kohlensäure enthielten.

Da der Einfluss der zweiten genannten Fehlerquelle nicht vollständig beseitigt werden konnte, werden jene Mittelzahlen jedenfalls um ein Geringes hinter den richtigen Werthen zurückbleiben.

Das Minimum an kohlensaurem Kalk betrug 0,220 Theile, das Maximum 0,312 Theile in 10000 Theilen Meerwasser.

Weit entfernt, solche Verschiedenheiten an die verschiedenen Oertlichkeiten binden oder sie gar aus deren Verhältnissen deuten zu wollen, glaube ich sie im Wesentlichen durchaus den Versuchsfehlern zuschreiben zu müssen, die bei diesen Bestimmungen um so beträchtlicher sein mussten, als ich auch diesmal mit weit kleineren Wasserquantitäten (etwas weniger als je einem Liter) zu arbeiten gezwungen war, als für möglichst genaue Bestimmungen wünschenswerth gewesen wäre.

Immerhin sind die Resultate sehr übereinstimmend gegenüber den bisher vorliegenden Angaben. Sie berechtigen meiner Ansicht nach zu einem sehr einfachen, wenn auch für interessante biologische und geologische Speculationen wenig günstigen Schlusse, zu dem Schlusse nämlich, dass auch der Gehalt des Meerwassers an kohlensaurem Kalk nur geringen Schwankungen unterliegt.

Der Einfluss der massenhaften Ausscheidung des kohlensauren Kalks durch Organismen und der ebenso massenhaften und local verschiedenen Wiederbereicherung des Meerwassers an jenem Carbonat wird durch die oceanischen Strömungen schnell ausgeglichen und für die analytische Erkennung verwischt. Es lassen sich nicht etwa einer Gegend des Oceans wegen grösseren Reichthums an kohlensaurem Kalk günstigere Lebensbedingungen für Muschelthiere nachrühmen, als einer andern, und unter den Ursachen, durch welche die meisten kalkabsondernden Meeresthiere an die Küsten und an verhältnissmässig geringe Tiefen gebunden sind, befindet sich keineswegs die von J. DAVY vermuthete, dass auf offnem Meere der kohlensaure Kalk fast völlig verschwinde. Ebenso sind wir fernerhin durch Nichts zu der von FORCHHAMMER gemachten unwahrscheinlichen Annahme genöthigt, dass die schalenbildenden Seethiere den schwefelsauren Kalk des Meerwassers in Carbonat überzuführen im Stande sein müssten.

Im Allgemeinen ergeben die vorstehenden Untersuchungen eine sehr gleichartige Mischung des Meerwassersalzes, und diese fordert wieder als Erklärungsgrund eine schnelle Mischung des Meerwassers verschiedener Gegenden, eine schnelle Ortsbewegung desselben, d. h. allgemeine Strömungen in horizontaler und verticaler Richtung.

Zu demselben Schlusse führte die Untersuchung der Meerwassergase, und mit gleicher Nothwendigkeit ergiebt es sich aus der enormen Anhäufung von im Meerwasser nur spurweise vorhandenen Bestandtheilen durch manche an dem Meeresboden haftende Organismen; — es ist ein Schluss, den wir überall der Chemie des Meerwassers entnehmen müssen.

Centurie	Nr.	Ortsbestimmung Breite	Ortsbestimmung Länge (Gr.)	Tiefe in Metern	Spec. Gew. b. 14° R.	pC. Salz (specif. Gew. —1) × 131.	Chlor in 100 Thln. Wasser	Chlor in 100 Thln. Salz	Schwefelsäure (SO₃) in 10000 Thl. Wasser	Schwefelsäure (SO₃) in 100 Thln Salz	Kohlens. Kalk (CO₃ Ca) in 10000 Theilen Wasser
I.	5	38° 48′ N	17" 19′ W	91	1,02785	3,64	—	—	23,15	6,36	0,257
	6	,,	,,	183	1,0278	3,64	—	—	23,09	6,34	—
	7	35" 43′ N	17° 50′ W	4750	1,0270	3,54	—	—	22,80	6,44	0,226
	29	6° 15′,4 S	12" 0′,1 W	0	1,0274	3,59	1,9802	55,16	23,05	6,42	0,260
	30	,,	,,	183	1,0272	3,56	1,9677	55,27	23,02	6,46	0,247
	31	,,	,,	2650	1,0266	3,48	1,9227	55,25	22,60	6,49	0,282
	48	24° 24′,4 S	0° 11′,9 O	0	1,0273	3,58	—	—	22,96	6,41	0,286
	49	,,	,,	183	1,0271	3,55	—	—	22,96	6,46	0,293
	50	,,	,,	5170	1,0264	3,46	—	—	22,43	6,48	0,275
	74	45° 32′ S	70° 36′,5 O	183	1,0258	3,38	—	—	22,31	6,60	—
	75	45° 46′,5 S	70" 39′,5 O	0	1,0258	3,38	—	—	22,27	6,59	—
	76	,,	,,	3110	1,0261	3,42	—	—	22,80	6,66	0,220
	83	47" 13′ S	69" 51′ O	210	1,02606	3,41	—	—	22,84	6,69	0,243
	93	35" 3′ S	81° 42′,5 O	0	1,02717	3,56	1,9668	55,25	23,00	6,46	0,285
	94	,,	,,	183	1,02707	3,55	1,9671	55,41	23,00	6,48	0,302
	95	,,	,,	2740	1,02658	3,48	1,9230	55,26	22,67	6,51	0,310
II.	1	20° 32′ S	57" 23′,8 O	347	1,0271	3,55	—	—	22,96	6,47	0,225
	2	22° 0′ S	58" 7′ O	0	1,0271	3,55	—	—	22,96	6,47	0,263
	3	,,	,,	183	1,0272	3,56	—	—	23,05	6,47	—
	4	,,	,,	4800	1,02718	3,56	—	—	22,98	6,46	—
	29	35° 26′,6 S	79° 42,3′ O	0	1,02733	3,58	1,9780	55,25	22,96	6,41	0,230
	30	,,	,,	183	1,02735	3,58	1,9772	65,22	22,88	6,39	0,247
	31	,,	,,	2910	1,0270	3,54	1,9603	55,38	22,86	6,46	0,253
	49	28° 42′,6 S	112° 4′,8 O	0	1,02704	3,54	—	—	23,00	6,50	0,270
	50	,,	,,	183	1,02734	3,58	—	—	23,08	6,45	0,275
	51	,,	,,	4300	1,02674	3,49	—	—	22,88	6,55	0,275
	66	13° 29′,6 S	118° 29′,2 O	0	1,02643	3,46	1,9126	55,28	22,83	6,60	0,273
	67	,,	,,	183	1,02668	3,50	—	—	22,88	6,54	0,268
	68	,,	,,	5505	1,02653	3,47	—	—	22,90	6,60	0,296
	79	7" 35′ S	125" 27′ O	0	1,02563	3,35	—	—	22,26	6,64	—
	86	,,	,,	183	1,02678	3,51	—	—	22,83	6,50	—
	81	,,	,,	4245	1,02644	3,49	—	—	22,83	6,54	0,256
	96	0° 30′ N	134" 18′,7 O	0	1,02685	3,51	1,9411	55,30	22,83	6,50	0,273
	97	,,	,,	183	1,02741	3,59	—	—	22,98	6,40	0,242
	98	,,	,,	4535	1,02685	3,51	1,9404	55,28	22,63	6,45	0,235
III.	36	30° 52′,8 S	177" 5′,5 O	183	1,02760	3,61	—	—	22,88	6,34	0,295
	37	,,	,,	4150	1,02725	3,58	—	—	22,82	6,37	0,275
	64	22° 57′,3 S	165" 15′,9 W	0	1,02776	3,64	—	—	23,17	6,37	0,285
	65	,,	,,	183	1,02760	3,61	—	—	23,08	6,40	0,270
	66	,,	,,	5010	1,02710	3,55	—	—	22,88	6,44	0,278
	80	45° 50′,4 S	128" 31′,8 W	0	1,02640	3,46	1,9143	55,33	22,86	6,61	0,270
	81	,,	,,	183	1,02657	3,47	1,9129	55,13	22,83	6,58	0,292
	82	,,	,,	4460	1,02700	3,54	1,9557	55,24	23,02	6,50	0,278
	88	51° 41′,6 S	80° 30′,3 W	0	1,02630	3,45	—	—	22,88	6,63	0,298
	89	,,	,,	183	1,02633	3,45	—	—	22,86	6,65	0,312
	90	,,	,,	4280	1,02675	3,51	—	—	22,90	6,52	0,288

Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht.

Resultate der im Auftrage der Freien- und Hansa-Stadt Lübeck angestellten Schleppnetzuntersuchungen

unter Mitwirkung

von

C. Arnold und Dr. C. M. Wiechmann-Kadow

bearbeitet

von

Heinrich Lenz.

Theil I.

Anhang I zu dem Jahresberichte 1874. 1875

der

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

BERLIN.

Wiegandt, Hempel & Parey.

1875.

Einleitung.

In Folge einer von der wissenschaftlichen Commission zur Erforschung der deutschen Meere in Kiel nach hier ergangenen Anrege, wurde von der Stadt Lübeck beschlossen, im Anschluss an die von obiger Commission geleiteten Untersuchungen ähnliche Untersuchungen auch in der Lübecker (Travemünder) Bucht anstellen zu lassen. Vorerst wurden für die nächsten vier Jahre die dazu nöthigen Geldmittel bewilligt. — Dem von der Kieler Commission befolgten Plane gemäss, mussten auch die hiesigen Untersuchungen in physikalische und biologische zerfallen.

Der physikalische Theil dieser Untersuchungen wurde, nach Vereinbarung mit Herrn Prof. KARSTEN-Kiel, dem Travemünder Fischer SCHROEDER übergeben, welchem zu dem Zwecke die nothwendigen Apparate angeschafft und zur Verfügung gestellt wurden.

Die jedesmaligen Beobachtungen sind monatlich Herrn Prof. KARSTEN-Kiel übermittelt worden und werden von demselben mit den Beobachtungen der übrigen Ostseestationen bearbeitet und veröffentlicht.

Mit dem biologischen Theil der Untersuchungen wurde der Unterzeichnete beauftragt und sind in dem Nachfolgenden die bisher erlangten Resultate zusammengestellt worden. Manches harrt noch der genauen Feststellung; manches von dem bereits Gesammelten musste entweder ganz zurückgestellt oder konnte doch bis jetzt keiner eingehenden Beobachtung unterzogen, manche Gebiete noch gar nicht in Angriff genommen werden. Wenn ich mich dennoch entschloss, schon jetzt, vor Ablauf der für die Untersuchung in Aussicht genommenen Zeit und vor völligem Abschluss derselben, diesen Bericht zu veröffentlichen, so bestimmte mich hierzu vor allem der Umstand, dass es in weiteren wissenschaftlichen Kreisen vielleicht nicht so ganz ohne Interesse sein dürfte, zu erfahren, dass auch hier am Orte Untersuchungen, wie die vorliegenden, in Angriff genommen und noch im Fortgange begriffen sind. Vielleicht hat dieser Bericht den von mir sehnlichst gewünschten Nutzen, an anderen Orten unserer Ostseeküste zu ähnlichen, besonders biologischen, Untersuchungen Veranlassung zu geben, um so die in manchen Zweigen noch so mangelhafte Kenntniss der Thierwelt und der biologischen Verhältnisse unserer Ostsee überhaupt, schneller einem vorläufigen Abschlusse entgegen führen zu helfen.

Die mannigfaltigen Mängel und Unvollständigkeiten dieses Berichtes sind mir zur Genüge bekannt; da ich aber durch meine anderweitigen Berufsbeschäftigungen vielfach in Anspruch genommen und nur meine Mussestunden den Untersuchungen der, meistens in den Ferien oder an den freien Nachmittagen und Sonntagen gesammelten, Thiere widmen konnte, so muss ich um gütige Nachsicht bitten. Ohne die treue Hülfe meines Freundes Herrn C. ARNOLD, welcher mich nicht nur auf einer Reihe von Schleppnetzfahrten begleitete und einen Theil der Sortirungsarbeiten bewältigen half, sondern auch, im Verein mit dem gemeinschaftlichen Freunde Herrn Dr. C. M. WIECHMANN-KADOW, die Bearbeitung der Mollusken*) übernahm, wäre es mir unmöglich gewesen, schon jetzt diese Resultate bringen zu können.

Herrn Apotheker SCHORER hieselbst muss ich meinen Dank aussprechen für die Förderung, welche derselbe, namentlich bei der ersten Einrichtung, durch Rath und That dem Unternehmen angedeihen liess.

Ein besonderer Dank gebührt noch Herrn Prof. MOEBIUS in Kiel, der mir vom Anfang der Untersuchungen an, in stets gleichbleibender freundlicher Weise, sei es durch Bestimmungen zweifelhafter Thiere, sei es durch Ueberlassung von Vergleichsmaterial oder Ertheilung eines guten Rathes, hülfreiche Hand leistete.

Auch Herrn GWYN JEFFREYS in London gebührt ein Dank für den gütigen Beistand, den er sowohl bei der Untersuchung der Mollusken in schwierigen Fällen, als namentlich auch durch Ueberlassung von Vergleichsmaterial aus seiner reichen Sammlung so freundlich geleistet hat.

Ihnen Allen sei hier nochmals der wärmste Dank ausgesprochen.

---

*) Excl. Cephalopoden.

Das zur Untersuchung vorliegende Terrain zerfällt in die Travemünder Bucht und das dahinter liegende brackige Binnenwasser. (Pötnitzer Wyk, Dassower See.)

Die eigentliche Travemünder Bucht (Lübecker- oder Neustädter Bucht, Lübsches Fahrwasser) bildet das Ende eines langen, süd-westlichen Armes der Ostsee, welcher sich zwischen Moen, Falster, Laaland, Fehmarn, dem holsteinischen Festlande einerseits und der Nordspitze Rügens, Darser Ort und der mecklenburgischen Küste andererseits hinzieht.

Durch ihre breite nach NO. gerichtete Mündung ist sie den aus dieser Richtung kommenden Stürmen in unbeschränktem Masse ausgesetzt, was für die Entwickelung maritimen Lebens in ihr nicht ohne Einfluss sein dürfte.

Das Ufer ist überall flach und kahl, nur am Brothener und Rethwischer Ufer erhebt es sich zu ca. 60 Fuss Höhe. Zwischen Niendorf und Scharbeutz treten nicht unbeträchtliche Waldungen dicht an den Rand heran.

Ueberall finden sich zahlreiche Algen und Seegrasbündel ausgeworfen, zwischen welchen Schalen von Cardium edule, Tellina baltica etc. neben zierlich und eigenthümlich geformten Feuersteinen die Aufmerksamkeit und die Sammellust der grossen und kleinen Badegäste auf sich ziehen. Bernsteinstücke finden sich nur selten.

Die Tiefe des Wassers nimmt vom Ufer ganz allmählich zu und erreicht etwa in 12 Faden seine grösste Tiefe.

Die flachen Stellen der Bucht bis 5 oder 6 Faden haben Sandboden und sind mehr oder minder mit Seegras (Zostera) bedeckt, welches namentlich an der mecklenburgischen Küste, zwischen dem Priwall und Rosenhagen, üppige unterseeische Wiesen bildet.

Auf den weiten flachen Sandstrecken, welche nur mit $^1/_2$ Faden Wasser bespült werden, sieht man in grösster Menge die Sandschnüre des Sandwurms (Arenicola marina); daneben findet sich Crangon vulgare und etwas tiefer auf den grünen Seegrasblättern kriechen Nacktschnecken, zahlreiche Littorina und Rissoa-Species, Hydrobia ulvae, Cardium edule umher, neben kleinen Asterocanthion rubens, Gammarus, Mysis flexuosa und Idothea tricuspidata in allen Grössen und Farbenvarietäten.

In der Tiefe von 5—6 Faden geht das lebende Seegras in todtes Seegras über, welches zahlreiche Würmer, besonders Terebella, Nereïs, Polynoë cirrata, Scoloplos armiger, Pholoe minuta neben Cuma Rathkei, Jaëra marina, Ascidia canina, Cyprina islandica etc. beherbergt.

In noch bedeutenderer Tiefe nehmen rothe Algen mehr und mehr die Stelle des faulen Seegrases ein, bis auch diese endlich schwinden und nur grauer Schlick den Boden bedeckt.

Nicht unerwähnt dürfen die Seetonnen und Schifferzeichen bleiben, welche zahlreichen Balanen und niederen Algen zur Anheftungsstelle dienen.

Etwa in der Mitte zwischen Travemünde und Niendorf erstreckt sich, von dem oben genannten Brothner Ufer aus, ein $1^1/_2$ geogr. Meilen langes Steinriff, in Form eines spitzen, mit der Basis gegen das Ufer zugekehrten, Dreiecks in OSO-Richtung ins Meer hinein.

Dieses Steinriff wird von zahlreichen, mehr oder minder grossen Granitblöcken gebildet, welche an Zahl mit der Entfernung vom Lande abnehmen. Der Grund des Riffs ist blauer Lehm, wie ihn das Brothener Ufer zeigt.

Sämmtliche Steine sind dicht mit Fucus vesiculosus und serratus, Furcellarien, Polysiphonien und stellenweise Laminarien bewachsen, zwischen welchen Millionen von Thieren willkommene Schlupfwinkel finden.

Hier vermuthen wir auch Chiton marginatus; es ist uns bisher jedoch nicht möglich gewesen, dieses interessanten Thieres habhaft zu werden.

Der Theil der Travemünder Bucht nördlich und nordwestlich von diesem Steinriff nach Niendorf, Scharbeutz und Haffkrug bis Neustadt herum zeigt im Grossen und Ganzen ähnliche Verhältnisse, wie der schon beschriebene Theil. Der Strand fällt auch hier äusserst flach ab, ist anfangs kahl, später in zunehmender Tiefe in immer grösserer Menge mit Zostera bewachsen, worauf todtes Seegras, rothe Algen und endlich grauer Schlick folgt.

Zu bemerken dürfte jedoch sein, dass das Seegras hier in etwas grösseren Tiefen, bis etwa 7 und 8 Faden hinabreicht und auch der Schlickgrund erst später, stellenweise erst bei 9 Faden beginnt.

Vor der Mündung der Trave zieht sich eine Sandbank hin, die sog. Plate, über welcher ca. 18 Fuss Wasser steht. Heftige Nord- und Nord-Weststürme spülen Sand vom Brothener Ufer hier und am Priwall an. Man hat bemerkt, dass nach solchen Stürmen die Plate um 2 bis 3 Zoll erhöht worden ist.

Die Mündung der Trave selbst ist beiderseits durch das Norder- und Süder-Bollwerk, zwei grosse Steinmolen, eingeschlossen.

Der jetzt folgende eigentliche Travemünder Hafen hat 20—24 Fuss Tiefe und Sandboden. An den zahlreichen Pfählen sitzen Mengen von Mytilus edulis und Campanularien, zwischen welchen Gammarus locusta, Idothea tricuspidata etc. ihr Wesen treiben.

An der linken Seite des Stromes liegt das Städtchen Travemünde. Die rechte Seite wird von dem Priwall begrenzt, einer Halbinsel von dreieckiger Form, die mit ihrer Spitze mit dem mecklenburgischen Festlande zusammenhängt und die äussere Travemünder Bucht von dem Eingangs genannten Binnenwasser trennt.

Dieses Binnenwasser hat am Priwall und in der Siechenbucht oberhalb Travemünde grosse flache Stellen, welche mit einer Menge von Ulven, Zostera und Cladophora-Arten bewachsen sind und Unmassen von Hydrobien, nebst zahlreichen Neritina fluviatilis zum Aufenthalt dienen. Hier ist auch die Hauptfangstelle für Krabben (Palaemon squilla). In der Siechenbucht findet sich eine kleine Stelle mit schwarzer Modde.

Zwischen der Südseite des Priwall und dem mecklenburgischen Ufer zieht sich das Pötnitzer Wyk hinein, eine durch den vorgelagerten Priwall vor heftigem Wellenschlage geschützte Bucht mit durch die Trave stark brackig gemachtem Wasser.

Der Boden ist in der Nähe des Ufers Sand mit Zostera bewachsen, worauf Schlick, mit todtem Seegrase bedeckt, folgt. An den tiefsten Stellen der Bucht ($4^1/_2$ Faden) findet sich schwarze Modde, welche sonst, ausser der schon genannten Stelle in der Siechenbucht, nirgends auftritt.

An ein paar Stellen finden sich im Pötnitzer Wyk auf ca. 4 Faden Muschelberge von Mytilus edulis.

Auf das Pötnitzer Wyk folgt die noch immer stark salzhaltige Untertrave, welche von ziemlich hohen Ufern eingeschlossen noch zahlreiche kleinere Wyke bildet.

Fauna und Flora zeigen noch den maritimen Character, indem die flachen Stellen, die Steine und Pfähle mit Fucus vesiculosus, Ulven, Enteromorphen etc. bewachsen sind, zwischen welchen Mytilus edulis, Tellinen, Mya arenaria, Hydrobien, Neritina fluviatilis, var. baltica etc. leben.

Der Salzgehalt des Wassers nimmt allmählich ab, und ist nach der jedesmaligen Windrichtung, wodurch das Abfliessen des süssen Wassers befördert oder verhindert wird, verschieden. Für gewöhnlich reicht der Salzgehalt etwa bis zur Herrenfähre hinauf, wo besonders Cordylophora lacustris ALLM. in grossen Mengen seit Jahren beobachtet wurde.

Wie die Trave aus südwestlicher Richtung in das Pötnitzer Wyk mündet, so hängt nach SO der Dassower See mit ihm zusammen.

Dieser See mit brackigem Wasser ist nur flach. Seine grösste Tiefe beträgt nach Angabe der Karte nicht ganz 2 Faden. In der süd-westlichen Ausbuchtung liegt eine kleine Insel, der Buchwerder.

Näheres über Grund und Boden dieses Sees, über seine Flora und Fauna, wie über den Salzgehalt des Wassers vermag ich nicht anzugeben, da ich hier noch keine Beobachtungen und Schleppnetzfahrten habe machen können.

Das Vorhandensein eines so grossen Terrains mit brackigem Wasser ist eine Seite unserer Bucht, welche sie wesentlich von der Kieler Bucht unterscheidet und mannigfaltige Verhältnisse hervorrufen dürfte, welche dort fehlen.

Leider war es mir bis jetzt nicht möglich, diese weiter zu verfolgen, da ich erst das maritime Leben genau kennen lernen muss, bevor ich an biologische Untersuchungen im Brackwassergebiet denken darf.

Ohne Zweifel bergen die angegebenen Oertlichkeiten des Interessanten gar viel und bieten eine Gelegenheit, das Vordringen des maritimen Lebens, den Kampf mit dem Süsswasserleben, Verkümmerungen, Absterben gewisser Thier- und Pflanzenformen, wie auch andrerseits das Gedeihen einzelner besonderer Thierspecies, zu studieren, wie sie sich in unserer Ostsee wohl nur noch in der Schleimündung wieder finden dürfte.

Möge es nicht vergeblich sein, wenn ich die Hoffnung ausspreche, dass recht bald das bisher obwaltende Missverhältniss zwischen Arbeitskraft zur Erforschung der berührten Verhältnisse und dem grossen sich darbietenden Material selbst ein besseres werden möge. Jeder Forscher wird seine Mühe hier auf das Reichste belohnt finden.

Unser Schleppnetz besteht aus einem eisernen Rahmen von der Form eines gleichseitigen Dreiecks. Jede Seite misst 50 cm. und bildet eine flache Schneide. Das Netz liegt demnach stets mit einer der schabenden Seiten auf dem Boden. Der Netzbeutel besteht aus einem eigenthümlich eng geknoteten Sack, welcher wegen seiner engen Maschen nur wenig Schlamm oder Modde durchlässt. Wir haben daher von einem zweiten innern Straminbeutel absehen können.

Beim Auslesen und Sortiren des Schleppnetzinhaltes sind wir im Allgemeinen verfahren, wie andere Forscher. S. MEYER-MOEBIUS Fauna der Kieler Bucht I. p. XVII; VERKRÜZEN: Norwegen und seine Fjorde.

Zum Abkratzen der Steine, Seezeichen, Pfähle etc. gebrauchen wir einen Kratzer, welcher aus einem dreieckigen eisernen Rahmen besteht, dessen vordere 12 cm. lange Seite, gerade und oben scharf, zum Abkratzen dient. An diesem Rahmen ist ein langer Stiel in der Weise befestigt, dass die schabende Seite einen Winkel von 45^0 mit demselben bildet. An dem Rahmen befindet sich ein Beutel von Stramin.

Einen zweiten grösseren Kätscher mit langen Zinken an der geraden Seite gebrauchen wir zum Abstreifen der Fucusbüschel und des lebenden Seegrases.

Oberflächenfischerei haben wir bis jetzt nur an einzelnen Abenden im October betrieben, wo das Meer heftig leuchtete, und dabei eine Anzahl mikroscopischer Thierchen gefangen, welche einstweilen zurück-

gelegt sind, bis wir uns mehr diesem Theile unserer Fauna zuwenden können, was für den nächsten Sommer in Aussicht genommen ist.

Aufpumpen von Grundwasser wurde noch gar nicht vorgenommen.

Sodann werden wir uns in diesem Jahre vor Allem ein Aquarium einrichten, worin wir auch längere Zeit, als es uns bis dahin in provisorischen Einrichtungen möglich war, Thiere lebend beobachten können und werden wir dadurch hoffentlich in den Stand gesetzt werden, über manche Bewohner unserer Bucht, z. B. Utriculus obtusus MONTG., Hydrobia ventrosa MONTG., Eurydice pulchra LEACH und Andere, Ausführlicheres berichten zu können.

Versuche ich zum Schluss noch eine Vergleichung der im Nachfolgenden durch die Untersuchungen der Jahre 1872—74, vereint mit den Resultaten glaubwürdiger Sammler früherer Zeit, erlangten Kenntniss der Thierwelt unserer Bucht, mit den in der Ostsee überhaupt beobachteten Thieren, zu geben, so muss ich hier im Voraus bemerken, dass ich die Fauna unserer Bucht durch die bisherigen Beobachtungen, (ganz abgesehen von den bisher gar nicht berührten oder noch nicht bearbeiteten Zweigen), keineswegs als erschöpft ansehe. Eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Thieren, die auf der Pommerania-Expedition beobachtet wurden, oder bisher nur aus der Kieler Bucht bekannt geworden sind, werden auch hier noch aufzufinden sein und bei Fortsetzung der Untersuchungen in den nächsten Jahren auch hoffentlich aufgefunden werden.

Wenn die Kieler Bucht in mancher Hinsicht der ruhigen Entwickelung vieler Thiere einen äusserst günstigen Boden bieten mag, so glaube ich doch nicht, dass unsere Bucht bedeutend ärmer an Arten, wenn auch vielleicht an Individuen, sein wird.

Eine Eigenthümlichkeit der Thiere unserer Bucht ist jedoch die, dass sie in ihrer Grösse meist hinter denen der Kieler Bucht zurückstehen, was seine Erklärung in dem nicht unbeträchtlichen Zufluss von süssem Wasser durch die Trave finden dürfte. Grössere Entfernungen vom Lande mit zunehmender Tiefe ändern diese Verhältnisse, wie die Niendorfer Bucht dies zeigt, wo ein merklich üppigeres Thierleben existirt.

Die Zahl der aus den einzelnen Thier-Abtheilungen bisher beobachteten Species beträgt:

	Für die ganze Ostsee	Für die Kieler Bucht	Für die Trave-münder Bucht.
Spongiae			
Sarcospongiae	1	1	1
Silicispongiae	3	2	2
Calcispongiae	3	—	—
Coelenterata			
Anthozoa	4	4	—
Calycozoa	2	2	—
Hydromedusa	20	16	8
Ctenophora	2	2	—
Echinodermata	6	5	2
Vermes			
Turbellaria	20	8	6
Nematodes	8	8	—
Chaetognatha	1	1	—
Gephyrea	2	2	3
Annelides			
Hirudinea	4	2	1
Oligochaeta	2	2	
Polychaeta	31	27	16
Bryozoa			
Cyclostomata	2	1	1
Ctenostomata	3	3	2
Chilostomata	6	4	2

	Für die ganze Ostsee	Für die Kieler Bucht	Für die Travemünder Bucht
Crustacea			
Cirripedia	3	2	2
Copepoda	7	6	—
Cladocera	3	2	—
Amphipoda	15	9	7
Isopoda	9	4	4
Cumacea	1	1	1
Schizopoda	3	3	2
Decapoda	8	8	3
Pycnogonidae	1	1	—
Mollusca			
Lamellibranchia	23	23	17
Opistobranchia	23	22	8
Prosobranchia	19	18	14
Pulmonata	1	—	—
Cephalopoda	2	1	1
Tunicata	5	4	4
Total	243	194	107

Literatur

über die Fauna der Travemünder Bucht.

Ausser einigen Citaten in grösseren Werken sind folgende Schriften zu nennen:

L. PFEIFFER, Beschreibung einer neuen Litorina nebst Bemerkungen über die Conchylien des Ostseestrandes bei Travemünde in WIEGMANN's Archiv für Naturgesch. 1839, I, p. 81—84.

LIEBOLDT, Travemünde und die Seebade-Anstalt Lübeck, 1841.

E. BOLL, Cyprina islandica in der Ostsee (von Niendorf) im Mecklenburg. Archiv, 1852, Bd. 6, p. 125.

BEHRENS: Topographie und Statistik von Lübeck, 2. Aufl., Lübeck, 1856.

E. FRIEDEL, Zur Kunde der Weichthiere Schleswig-Holsteins II. Nachtrag in den Malakozoologischen Blättern, 1870, II, p. 42—45.

C. WIECHMANN, Conchyliologische Mittheilungen (über die von ARNOLD und LENZ bei Travemünde erlangten Mollusken) im Archiv des Ver. d. Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg 1873, Bd. 26, p. 99—101.

C. ARNOLD u. H. LENZ, Erster allgem. Bericht über die im Jahre 1872 angestellten zoologisch-botanischen Untersuchungen der Travemünder Bucht in den Lübeckischen Blättern Jahrg. 1873.

H. LENZ, Ueber Loligo vulgaris LMCK. Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg 1873, 26. Jahr, p. 104—107.

Krate der Lübecker Bucht und der Trave bis Lübeck. Im Auftrage der Baudeputation herausgegeben, Lübeck, 1860.

Lübeck, den 1. Juli 1875.

H. LENZ.

Spongiae.

Von den Spongien sind verschiedene Formen gesammelt worden, deren sichere Feststellung mir jedoch bei der Unbestimmtheit der, von den Autoren aufgestellten, Artbegriffe nicht immer möglich war. Ich habe es daher vorgezogen, sämmtliche Silicispongien zurückzulegen, bis einmal ein Zoologe die Bearbeitung unserer Ostseespongien im Zusammenhange übernehmen wird, dem ich dann sämmtliches Material bereitwilligst zur Verfügung stellen würde. Sicher feststellen konnte ich nur die zu den

Sarcospongiae*)

gehörige
Halisarca Dujardini JOHNST.
Jahresbericht der Commission zur wissensch. Unters. der deutschen Meere in Kiel I. p. 99.

Bildet Ueberzüge von länglich-runder Form, 5—15 Mm. lang, auf Furcellarien und anderen Florideen in verschiedenen Theilen der Bucht.

Silicispongiae.

Sehr wahrscheinlich gehören unsere Formen zu
Pellina bibula O. SCHM. und
Chalinula ovulum O. SCHM.

Beide Formen finden sich auf Seegras, Steinen, Florideen.

Calcispongiae

habe ich bisher nicht erhalten.

Coelenterata.

Anthozoen und Calycozoen, von welchen Repräsentanten an der Mündung der Kieler Bucht aufgefunden wurden, sind mir bis jetzt nicht vorgekommen. Es finden sich von

Hydromedusae

Clava squamata MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 100.
HINCKS, Brit. Hydr. Zooph. p. 4, T. 1, fig. 2.

Sie findet sich auf Mytilus edulis, Fucus vesiculosus und an den Pfählen des Hafens bis zur Tiefe von 6 Faden. Im Pötnitzer Wyk habe ich im Juli 1872 ein paar Exemplare herauf gebracht, welche auf einer Mytilus-Schale sitzend mir schon im Boot durch ihre längeren Stiele und ihr schlankeres Aussehen auffielen. Bei einer späteren Vergleichung des, inzwischen in Spiritus aufbewahrten, Exemplares zeigte dieselbe grosse Aehnlichkeit mit der Clava Cornea WIGHT (HINCKS, Brit. Hydr. Zooph. p. 5, pl. I, fig. 3). Die Gonophoren waren von bedeutend geringerem Durchmesser und weniger zahlreich, als an den sonst gefundenen Exemplaren der Cl. squamata. — Zur sichern Feststellung dürften jedoch lebende Exemplare nothwendig sein.

Cordylophora lacustris ALM.
Jahresber. d. Comm. I. p. 100.
F. E. SCHULZE, Bau u. Entw. von Cordylophora lacustris 1871.

Sie wurde in früheren Jahren, besonders 1870, bis 2 Faden tief im Hafen an den Pfählen in grösserer Menge beobachtet. In den letzten Jahren habe ich in Travemünde selbst keine Exemplare auffinden können. Weiter die Trave aufwärts findet sich Cordylophora lacustris bis zur Herrenfähre, 2 Meilen von der Mündung, ziemlich häufig. Ich werde den Polypen noch weiter aufwärts zu verfolgen suchen und dabei auch den Salzgehalt der betreffenden Stellen bestimmen. Naturgemäss wird der letztere durch Strömungen und Winde mannigfach verändert.

Sertularia pumila L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 101.
HINCKS, Brit. Hydr. Zooph. p. 260. T. 21. fig. 2.

Auf Mytilus edulis, Fucus vesicul. und den Steinen des Steinriffs, 3—7 Faden tief.

Campanularia flexuosa HS.
Jahresber. d Comm. I. p. 102.
HINCKS, l. c. p. 168. T. 33.

mit einröhrigem Stamm und glattrandigen Kelchen, finden sich an allen Pfählen des Hafens, auf Seegras, verschiedenen Algen, Muschelschalen etc. bis 8 Faden tief.

Obelia gelatinosa PALLAS
Jahresber. d. Comm. I. p. 102.
HINCKS, l. c. p. 151. pl. 26, 1.

mit vielröhrigem Stamm und gekerbten Kelchrändern findet sich mit der vorigen zusammen, jedoch seltener.

*) Um eine Vergleichung zu erleichtern, habe ich mich in der nachfolgenden Aufzählung der in dem Jahresbericht d. Commission zur wiss. Untersuchung d. deutschen Meere in Kiel I gegebenen Reihenfolge angeschlossen.

Gonothyraea Lovenii ALLM. Jahresber. d. Comm. I. p. 102. HINCKS l. c. pag. 181. pl. 25. fig. 2. Campanularia dichotoma in VAN BENEDEN Faune litt. de Belgique. Polypes. Tab. 15. fig. 1—4.
Kelch schlank, glockenförmig und gekerbt; mit den beiden vorigen; häufig.

Eine typische Campanularia geniculata L., wie sie HINCKS l. c. p. 149. T. 25. fig. 1 beschreibt und abbildet, habe ich unter meinem Vorrath von Spiritusexemplaren nicht auffinden können.

Medusa aurita L. Jahresber. d. Comm. I. p. 102.
erscheint im Frühjahr und Sommer sehr häufig, von der Oberfläche bis ? Faden Tiefe.

Cyanea capillata L. Jahresber. d. Comm. I. p. 102.
erscheint gegen den Herbst und wird dann ebenfalls sehr häufig.

Die Fischer nennen beide Arten »Kapplak« oder »Simer«. Durch plötzliche Uebergiessung mit $^1/_4$ % Osmiumsäurelösung und darauf vorgenommenem Ausspülen in vielem Wasser kann man Exemplare bis 3 cm. Durchmesser sehr schön präpariren. Mit grösseren Exemplaren wollte es mir in befriedigender Weise nicht gelingen. So präparirte Quallen bewahre ich in schwachem Spiritus von nur 0,976 sp. Gew. = 20 Vol. %, worin sie sich sehr gut halten.

Echinodermata.

Ophioglypha albida FORB. E. FORBES: Brit. Starfishes p. 27. m. Abb Jahresber. d. Comm. I. p. 103.
wurde zahlreich im Niendorfer Theil der Bucht auf Schlick und zwischen rothen Algen, 9—11 Fad. tief, gefunden. Die Arme unserer grössten Exemplare messen 15 mm. und erreichen somit nicht die Grösse der mir von Herrn Prof. MOEBIUS gesandten Exemplare, welche die Pommerania O. von Fehmarn auf 14 Fad. fischte.

Asteracanthion rubens L. Jahresber. d. Comm. I. p. 103.
findet sich in allen Regionen und Grössen. Auf dem lebenden Seegrase kommen in Unmassen die kleinen 1—2 cm. grossen, roth und violett gefärbten, Exemplare vor. In grösseren Tiefen, bis 12 Faden, finden sich die grösseren Exemplare der breitarmigen, violetten Form. — Die grössten, bis jetzt erlangten, Exemplare hatten 16 cm. Durchmesser.

Vermes.

Turbellaria.

Es war mir besonders im Anfang meiner Untersuchungen nicht möglich die Bestimmung der, zu dieser schwierigen und noch so ungenügend bekannten Abtheilung der Würmer gehörigen, Arten sogleich an lebenden Exemplaren vorzunehmen. Eine spätere Bestimmung nach Spiritus-Exemplaren bleibt jedoch fast immer resultatlos und so kann ich jetzt nur folgende Species, als sicher constatirt, aufführen:

Planaria Ulvae OERSTED Jahresber. d. Comm. I. p. 104. OERSTED: Plattw. p. 53. T. 1. fig. 5. JOHNSTON: Cat. of Brit. non.-paras. Worms p. 12.
findet sich im Hafen und auf den flachen Stellen des Binnenwassers, wo reichlich Ulven vegetiren, in grosser Menge. Die durchschnittliche Länge beträgt 4 mm; die Farbe ist hellgrau, dunkelgrau bis fast schwarz.

Planaria torva MÜLL. Jahresber. d. Comm. I. p. 104. OERSTED: Plattw. p. 54. JOHNSTON: Catalog p. 11.
lebt mit der vorigen Species gemeinschaftlich in dem brackigen Wasser des oberen Hafens an flachen Stellen auf Ulven.

Der Körper ist vorne und hinten abgerundet; die Farbe meist etwas heller, als die der vorigen Species.

Dendrocoelum lacteum MLL. Jahresber. d. Comm. I. p. 104. OERSTED: Plattw. p. 52. JOHNSTON: Cat. p. 10.
Auf 8—9 Faden Tiefe mit todtem Seegras und Schlick im October 1873 in zwei Exemplaren von hellbrauner Farbe und 8 mm. Länge, gefischt.

An der Südseite der Bucht fand ich im August 1873 auf Seegras eine Anzahl sehr kleiner Planarien von nur 1—$1^1/_2$ mm. Länge und dunkelbrauner Farbe. Ich hielt dieselben im ersten Augenblick für sehr junge Pontolimax capitatus, da sie genau Farbe und Form dieser Thiere hatten. Der Rücken erschien gewölbt, das Kopfende war an beiden Seiten vorgezogen, das hintere Ende des Körpers spitz. Eine spätere mikroscopische

Untersuchung der Spiritusexemplare ergab jedoch, dass es keine Pontolimax waren, sondern Planarien; vielleicht Vortex capitatus OERST. (Plattwürmer p. 65, T. 1, fig. 7).

Spätere Untersuchungen werden hierüber hoffentlich Gewissheit bringen.

Polystemma roseum MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 105.
OERSTED: Plattw. p. 92.
JOHNSTON: Catalog p. 23.

lebt mit der folgenden Species zusammen zahlreich im todten Seegras und Schlick auf 3—10 Faden Tiefe. Länge bis 40mm.

Nemertes gesserensis MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 105.
OERSTED: Plattw. p. 89.
JOHNST.: Catalog, p. 21.

lebt mit der vorigen Species zusammen.

Cephalothrix coeca OERST.
Jahresber. d. Comm. I. p. 105.
OERSTED: Plattw. p. 82. fig. 39.

in einem Exemplar von 20mm. zwischen todtem Seegras auf 7 Faden Tiefe gefangen.

Den Nematoden konnte bisher wenig Aufmerksamkeit gewidmet werden und habe ich einige zufällig mir vorgekommene Exemplare zurückgelegt, bis ich Gelegenheit nehmen kann, mich eingehender mit dieser schwierigen Abtheilung der Würmer zu beschäftigen.

Gephyrea.

Halicryptus spinulosus v. SB.
Jahresber. d. Comm. I. p. 106.

kommt ziemlich häufig vor. Ich fand diesen Wurm sowohl im Binnenwasser auf 4 Faden Tiefe in schwarzer Modde, als auch draussen in der Bucht auf Schlickgrund und zwischen todtem Seegrase.

Priapulus multidentatus MB.
(P. caudatus LAMCK.?)
Jahresber. d. Comm. I. p. 106.
(Taf. I, fig. 1—4.)

Diesen interessanten Wurm erlangte ich im October 1874 bei Niendorf auf 10—11 Faden Tiefe und Mudboden.

Das grösste Exemplar misst 17 mm., wovon 4mm. auf den Schwanz kommen.

Bei genauerer Untersuchung fand ich an unsern Exemplaren dieselben, schon von MOEBIUS im Jahresberichte d. Comm. l. c. erwähnten, Abweichungen des innern Baues von der von EHLERS in der Zeitschrift f. wiss. Zoologie XI, p. 206 gegebenen Beschreibung und Abbildung (Taf. XX u. XXI).

Von den 8 langen Rüsselretraktoren sind constant 2 um fast 1/3 kürzer; die zahlreichen kurzen Retraktoren, ich zähle bis 20, erreichen etwa die halbe Länge der langen.

Die vordere Fläche des Rüssels ist innerhalb der Ringfurche zunächst von einem Kreis von 10 ganz kleinen Zähnen umgeben, worauf die grösseren Zähne in regelmässiger Anordnung folgen.

Was die Seitenzähne anbelangt, so ist die Zahl derselben schwankend. Bei einigen unserer Exemplare fanden sich constant 3 Seitenzähne, ganz der EHLERS'schen Abbildung (Taf. XX, fig. 6 u. 7) entsprechend; bei anderen 4, 5 und mehr Seitenzähne. Zuweilen trägt einer der Seitenzähne selbst noch wieder, kurz vor der Spitze, ein Seitenzähnchen.

Die Hauptzähne zweiter und dritter Ordnung zeichnen sich besonders durch solche Seitenzähnchen aus; es sind nicht selten deren 3 bis 4 vorhanden, so dass sie an Haifischzähne erinnern.

Die von mir untersuchten Kieler Exemplare zeigten im Allgemeinen eine grössere Anzahl von Seitenzähnen, als unsere Travemünder.

Nach dem Mitgetheilten scheint es geboten, unsern Priapulus specifisch von P. caudatus LAMCK. nach der EHLERS'schen Begrenzung zu trennen und dafür den von MOEBIUS bereits vorgeschlagenen Namen multidentatus anzunehmen. Hätte dieser Name nicht bereits die Priorität, so würde ich intermedius vorschlagen, da sich das Merkmal, worauf der erstere Name basirt, als nicht constant herausgestellt hat, wogegen unsere Species, wegen ihrer kürzeren Retraktoren sich dem brevicaudatus nähert, im Uebrigen, bis auf den variablen Seitenzahnbesatz, aber caudatus gleich steht; mithin zwischen beiden Species die Mitte hält.

Ob nicht auch bei dem P. caudatus LAMCK. der Nordsee die Zahl der Seitenzähne und Länge der Retractoren variabel ist, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir keine Exemplare von dort zur Verfügung standen.

Priapulus brevicaudatus EHLERS.
Zeitschrift f. wiss. Zoologie XI, p. 209, T. XXI, fig. 23.

erlangte ich in einem Exemplar, mit der vorigen Species zusammen, bei Niendorf auf 10 Faden Tiefe. Dasselbe stimmt genau mit der von EHLERS l. c. gegebenen Beschreibung und Abbildung überein, nur konnte ich statt 25 Längsrippen am Rüssel, deren nur 24 zählen, von welchen zwei dicht zusammen stehen. Innerhalb der Ringfurche ist der Rüssel vorne mit 5 grossen Zähnen besetzt, zwischen welchen je ein ganz kleiner steht, worauf die folgenden Zähne im Quincunq folgen.

Die 6 langen Retraktoren sind länger und gehen verhältnissmässig weiter nach hinten von der Leibeswand ab, als bei multidentatus. Die 2 kürzeren Retraktoren sind nur wenig über halb so lang, wie die 6 langen. Die kurzen Retraktoren sind sehr zahlreich vorhanden und kürzer, als bei der vorigen Species.

Annelides.

Hirudinea.

Piscicola geometra L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 106.
MOQUIN-TANDON: Hirud. pag. 294.
GRUBE: Famil. d. Annel. p. 112.
JOHNSTON: Catalog, p. 43.

Ein einziges Exemplar von 18 mm. Länge gefunden.

Polychaeta.

Arenicola marina L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 107.
MALMGREN: Annul. Polych. 1867, p. 188.
JOHNSTON: Cat. p. 229.
(A. piscatorum LAM.)

lebt äusserst zahlreich am flachen sandigen Strande. Die grössten, mir zu Gesicht gekommenen, Exemplare messen 240 mm.; die Farbe variirt von hellgelb bis schwärzlich-braun.

Scoloplos armiger MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 107.
MALMGREN: Annul. polych. 1867, p. 204.

findet sich zahlreich auf Sand und Schlickgrund und zwischen todtem Seegrase von 3 Faden bis zur grössten Tiefe von 11 und 12 Faden. Die Exemplare erreichen eine Länge von 20 mm. und stimmen mit denen von Kiel genau überein.

Spio seticornis FAB.
Jahresber. d. Comm. I. p. 108.
MALMGREN: Annul. polych. 1867, p. 201.
JOHNSTON: Catal. of Worms p. 203.

lebt auf Sandgrund bis 7 Faden Tiefe.

Disoma multisetosum OERST.
Jahresber. d. Comm. I. p. 108.

in einem Exemplar bei Niendorf in 11 Faden Tiefe auf Schlickgrund gefangen.

Siphonostoma plumosum MÜLL.
O. F. MÜLLER: Zool. dan. III. p. 16. T. 90. fig. 1—2.
JOHNSTON: Cat. p. 224. pl. XIX. fig. 1—10.
Jahresber. d. Comm. I. p. 109.

im October 1874 bei Niendorf, 10 Fad. tief, auf grauem Schlick gefunden. Dieser Wurm scheint in diesem Theil der Bucht nicht gerade selten; im übrigen Theil der Bucht bisher nicht aufgefunden.

Die Kopfborsten sind alle deutlich geringelt, nur bei einigen war die Ringelung am Grunde etwas schwer wahrzunehmen.

Terebella zostericola OERST.
Jahresber. d. Comm. I. p. 109.
MALMGREN: Nord. Hafs.-Ann. 1865, p. 381. T. 26, fig. 76.

lebt sehr häufig auf Zostera marina, an welchem sie ihre mit Schlick-Theilen besetzten Röhren befestigen. Im October fand ich diesen Wurm am häufigsten.

Terebellides Strömii SARS.
Jahresber. d. Comm. I. p. 109.
MALMGREN: Nord. Hafs.-Ann. 1865, p. 396, T. 20, fig. 48.
JOHNSTON: Cat. of Worms p. 242.

findet sich ziemlich häufig auf Sand, todtem Seegras und Schlick und lebt in dick, mit thonigem Schlamm, besetzten Röhren.

Pectinaria belgica PALL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 109.
MALMGREN: Nord. Hafs-Ann. 1865, p. 356. T. 18. fig. 42.
JOHNSTON: Cat. p. 243.

Von diesem Wurme wurden im October 1874 zahlreiche leere Röhren welche aus bräunlichen, ziemlich gleich grossen Sandkörnern sehr fest zusammengekittet waren, auf 9—11 Faden Tiefe in der Niendorfer Bucht gefunden. Die Röhren sind theils gerade, theils am untern Ende schwach gebogen.

Von dem Thiere selbst erlangte ich bisher nur ein gut erhaltenes Exemplar, von 14 mm. Länge und jederseits 12 Kopfborsten, welche am Ende mehr oder weniger schlingenförmig umgebogen sind, wie sie CUVIER

im Règne animal, Annélides Pl. 6, fig. 1a abbildet. Die Uncinizähne stehen in 3—4 Reihen und haben die Form der MALMGREN'schen Abbildung Taf. XVIII, fig. 41 u. 42 D.

Laonome Kröyeri MALMGR.
Jahresber. d. Comm. I. p. 110.
MALMGREN: Nord. Hafs.-Ann. 1865, p. 400, T. 27, fig. 85.

bisher in drei Exemplaren bei Neustadt auf 11 12 Faden Tiefe und schlickigem Grunde erlangt.

Spirorbis nautiloides LMCK.
(Serpula spirorbis L.)
Jahresber. d. Comm. I. p. 110.
MALMGREN: Annul. polych. 1867, p. 230.
JOHNSTON: Cat. of Worms p. 348.

sitzt besonders zahlreich auf Fucus vesiculosus, weniger häufig auf Zostera rothen Algen und Steinen, von der Oberfläche bis zur grössten Tiefe.

Polynoë cirrata PALL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 111.
MALMGREN: Nord. Hafs.-Ann. Taf. 9.
Laenilla glabra p. 73, T. 9, fig. 5.
Antinoë Sarsii p. 75, T. 9, fig. 6.
Evarne impar p. 71, T. 9, fig. 7.
Harmothoë imbricata p. 66, T. 9, fig. 8.
JOHNSTON: Cat. of Worms p. 114.

Dieser Wurm findet sich äusserst zahlreich in allen Theilen der Bucht von etwa 8 Faden Tiefe an. Er lebt auf lebendem und todtem Seegras, zwischen rothen Algen, auf Sand und Schlickgrund. So verschieden die Oertlichkeiten, an welchen Polynoë lebt, so variabel sind auch seine Eigenschaften. Die Form der Elytren, die Beschaffenheit der Borsten, die Kopfcirren und Grösse der Augen, die Farbe; Alles ist mannigfachen Schwankungen unterworfen. Ich habe durch die von Herrn Prof. MOEBIUS im Jahresber. d. Comm. I, pag. 111—112 mitgetheilten Auseinandersetzungen veranlasst, eine Anzahl Travemünder Exemplare auf die genannten Theile hin untersucht und kann ich nur den von dem Genannten ausgesprochenen Ansichten beipflichten. Die Form der Borsten ist nicht nur nach der Grösse der Thiere, sondern auch an den einzelnen Füssen, verschieden, so dass man an demselben Thiere bald Borsten findet, wie MALMGREN sie von Antinoe Sarsii abbildet, bald wie von Laenilla glabra etc. Form und sonstige Beschaffenheit der Elytren ist bei den verschiedenen Individuen ebenso variabel.

Unsere Exemplare sind meist einfarbig hell; nicht selten finden sich aber auch solche mit breiterem oder schmälerem dunklen Rückenstreifen, der durch die hinteren schwarzen Säume der Elytren gebildet wird und endlich solche mit ganz dunklem Rücken. An solchen Exemplaren sitzen die Elytren meist fester, und bleiben auch an Spiritusexemplaren noch ziemlich fest haften, während sie bei den einfarbig-hellen beim Einsetzen in Spiritus, oft schon beim Berühren, sich lösen.

Polynoë squamata L.

wurde bis jetzt nicht gefunden.

Pholoë minuta FAB.
Jahresber. d. Comm. I. p. 112.
MALMGREN: Nord. Hafs.-Ann. 1865, p. 89, T. 11, fig. 3.

lebt nicht gerade häufig in der Region des todten Seegrases. Wahrscheinlich ist er häufiger, als ich beobachtet habe, da man das Thier zu leicht übersicht.

Lässt man von dem heraufgebrachten Grunde, mit Wasser übergossen, stehen, so kommt das Thier an den Rand des Gefässes und kann leichter gesammelt werden.*)

Nereis diversicolor MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 112.
MALMGREN: Ann. polych. 1867, p. 165, T. 5, fig. 28.
(Hediste diversicolor.)

An den flachen Stellen des Binnenwassers sehr häufig, wo sie sich bei ablaufendem Wasser in den Sand wühlen. Mit dem Schleppnetz ist das Thier bisher, merkwürdiger Weise, noch nicht erlangt worden.

Von der ähnlichen N. pelagica unterscheidet sich diese Species wohl am leichtesten durch die geringere Breite des ersten Segments, die Form der Spitze der kurzen Borsten und die Art der Anheftung dieser Spitze an den Basaltheil. Die von MALMGREN gegebenen Figuren stellen diese Merkmale äusserst correct dar.

Nereis Dumerilii AUD. & M. EDW.
Jahresber. d. Comm. I. p. 113.
MALMGREN: Ann. polych. 1867, p. 168, T. 5, fig. 25.
(Leontis Dumerili.)
JOHNSTON: Cat. of Worms p. 156.

lebt auf 2—6 Faden Tiefe auf Seegras in dünnen häutigen Röhren. Bei der Bestimmung dieses Wurms wurde es mir oft schwer, zwischen dieser und der folgenden Species zu unterscheiden, da die Form der Fusslappen wie auch die der kurzen Borsten bedeutend variirt. Ich habe mich daher besonders nach der Form des Kopfes, der Länge der Fühlercirren und der Breite des ersten Körpersegments gerichtet.

*) S. die von Prof. MOEBIUS im Jahresber. d. Comm. I. p. 112 gegebene Notiz.

Nereis pelagica L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 113.
MALMGREN: Ann. polych. 1867, p. 164, T. 6, fig. 35.
JOHNSTON: Cat. of Worms p. 148.

Auf Seegras und rothen Algen in 6—9 Faden Tiefe. Nicht häufig.

Nephthys ciliata MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 113.
MALMGREN: Nord. Hafs.-Ann. 1865, p. 164, T. 12, fig. 17.
(N. coeca FABR.)

Lebt zwischen todtem Seegras auf Sand und Schlickgrund nicht selten. Die untersuchten Exemplare weichen bedeutend in Form, Grösse und Beborstung ihrer Fusslappen von einander ab. Es fanden sich nicht nur Füsse, wie sie MALMGREN für ciliata abbildet, sondern auch nicht selten solche, welche ganz den, von MALMGREN als incisa und assimilis abgebildeten, gleichen.

Im hiesigen Museum fand ich ein grosses Exemplar einer Nephthys-Species, welche im Jahre 1871 in Travemünde gesammelt wurde, und welche sich durch bedeutend grössere Ruderplatten an den Füssen von allen bisher von mir beobachteten Exemplaren des N. ciliata unterscheidet.

Die Form der Ruderplatten stimmt mit der, von MALMGREN (T. 12, fig. 18) zur N. cocea gegebenen Abbildung; Länge, Dicke und sonstige Beschaffenheit der Borsten spricht jedoch für ciliata. Die langen Borsten sind die längsten, die ich überhaupt bei ciliata beobachtet, während sie bei coeca, der Beschreibung nach, bedeutend kürzer sein sollen.

Da nun, wie aus dem Angeführten hervorgeht und wie es auch schon früher von anderen Forschern hervorgehoben ist, die Grösse der Ruderplatten durchaus nicht constant ist, nicht einmal bei demselben Individuum; so muss ich nicht nur dieses soeben genannte Exemplar mit den übrigen vereinigen, sondern es scheint mir überhaupt unhaltbar zu sein, N. ciliata, coeca, incisa und assimilis, vielleicht auch longisetota fernerhin specifisch zu trennen. Zur endgültigen Entscheidung bedarf es jedoch noch Untersuchungen einer grösseren Anzahl von Individuen verschiedener Grösse und verschiedener Fundorte, namentlich aber auch von Nordseeexemplaren.*)

Bryozoa.

Cyclostomata.

Crisia eburnea L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 113.
SMITT: Skand. Hafs-Bryoz. 1865, p. 117, T. 16, fig. 7-19.

In einigen Exemplaren, welche an Sphaerococcus sassen, von 4 Faden Tiefe heraufgeholt.

Ctenostomata.

Alcyonidium gelatinosum MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 114.
SMITT: Skand. Hafs.-Bryoz. 1866, p. 497, T. 12, fig. 9-13.

Im Sommer 1873 wurde mir ein Exemplar von 12 cm. Länge gebracht, welches die Fischer mit ihren Netzen aus 10 Faden Tiefe herausgeholt hatten. Das Exemplar hat unten einen dünnen Stiel, verbreitert sich schnell, ist plattgedrückt und läuft nach den Seiten in zahlreiche, mehr oder minder abgerundete und dreieckig spitz zulaufende, Seitenläppchen aus.

Alcyonidium Mytili PAL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 114.
SMITT: Skand. Hafs.-Bryoz. 1866, p. 496, T. 12, fig. 1—2.

Auf Mytilus edulis nicht selten.

Chilostomata.

Membranipora lineata L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 114.
SMITT: Skand. Hafs.-Bryoz. 1867, p. 363, T. 20, fig. 23-31.

Auf Fucus vesiculosus in verschiedenen Varietäten.

Membranipora pilosa L.
(Forma membranacea SMITT.)
Jahresber. d. Comm. I. p. 114.
SMITT: Skand. Hafs.-Bryoz. 1867, p. 371, T. 20, fig. 47-48.

Diese Form findet sich sehr häufig in unserer Bucht auf Zostera marina, Fucus vesiculosus und Mytilus edulis.

*) Nachdem Obiges geschrieben, erhielt ich von Herrn Prof. MOEBIUS, dem ich Fusspaare obiger Nephthys-Species gesandt, die briefliche Mittheilung, dass er nach Untersuchung von Nord- und Ostseeexemplaren ebenfalls zu einem ähnlichen Resultat gekommen sei und fast die nämlichen MALMGREN' und OERSTED'schen Species zu einer zu vereinigen sich genöthigt gesehen habe.

Crustacea.

Cirripedia.

Balanus crenatus BRUG.
Jahresber. d. Comm. I. p. 115.
DARWIN: Monogr. of the Cirriped. I. p. 261, T. 6, fig. 6a —6g.

findet sich im Hafen an den Pfählen, den Steinen der Moolen, besonders aber an den, vom Riff bis 4 Faden Tiefe, heraufgeholten Steinen. Von diesen Letzteren stammen auch wahrscheinlich die zahlreichen Formen, welche im hiesigen Museum von Travemünde aufbewahrt werden. Es sind flache, 19 mm. Basis und nur 6 mm. Höhe messende Exemplare, und diesen entgegengesetzt, cylinderförmig und stenglig-keulenförmige, zu Bündeln verwachsene von 34 mm. Höhe, bei 5 mm. Basis-Durchmesser. Ein anderes Exemplar misst 19 mm. Höhe und 3 mm. Basis-Durchmesser. Diese Extreme sind durch zahlreiche Uebergänge verbunden. Ich selbst habe diese verschiedenen Formen noch nicht sammeln können, da sie besonders am Steinriff vorzukommen scheinen und mir bis jetzt nur wenig Gelegenheit geboten wurde, mit den Steinfischern gemeinschaftlich zu arbeiten oder die gefischten Steine frisch abzusuchen.

Alle Exemplare gehören ohne Zweifel zu Balanus crenatus BRUG., wie DARWIN die Art in seiner Monographie beschreibt und nicht etwa zu B. balanoides DARW., welcher, soweit mir bekannt, noch nicht mit Sicherheit in der Ostsee beobachtet wurde.

Balanus improvisus DARW.
Jahresber. d. Comm. I. p. 115.
DARWIN l. c. p. 250, T. 6, fig. 1a—1c.

wurde ziemlich häufig an den Seetonnen und den Pfählen des Hafens angetroffen. Von diesem letzteren Fundorte sammelte ich im October 1873 das grösste mir bis jetzt von hier zu Gesicht gekommene Exemplar von 24 mm. grösserem, 21 mm. kleinerem Basis-Durchmesser und 10 mm. Höhe.

Balanus porcatus DA COSTA wurde bisher nicht beobachtet.

Eine Anzahl sehr flacher Balanus sammelte ARNOLD im Sommer 1871 auf den grossen Steinen, welche dem Norderbollwerke vorgelagert sind. Bei niederem Wasserstande werden diese Steine frei, haben aber für gewöhnlich heftige Brandung auszuhalten. Im Habitus gleichen diese Balanus-Species ganz dem in der Nordsee und im Mittelmeer vorkommenden Chthamalus stellatus DARW. var. depressus. Es ist mir bis jetzt nicht möglich gewesen die Exemplare sicher zu bestimmen; jedoch gehören sie jedenfalls zum Genus Balanus.

Der Abtheilung der Entomostraca konnte bisher nur geringe Aufmerksamkeit zugewendet werden und sind die wenigen, bisher gesammelten, Exemplare für das zweite Heft zurückgelegt worden.

Aus der Abtheilung der Parasitica möchte ich Argulus foliaceus L., den ich mit Ostseefischen erhielt, und Lernea pectoralis MÜLL. namhaft machen. Ebenso hat auch die Ordnung der Branchiopoden bisher nicht berücksichtigt werden können.

Amphipoda.

Hyperia galba MONT.
Jahresber. d. Comm. I. p. 117.
BATE and WESTWOOD Brit. Sess-eyed Crust. II. p. 12.

wurde auch hier, wie in Kiel, im Sommer zahlreich in Medusa aurita beobachtet. Ende October fand ich sie an den Pfählen des Hafens frei lebend.

Eine Ringelung am äussern Ende des Flagellum der Antennen habe ich in allen von mir beobachteten Fällen, selbst nach Behandlung mit Kalilauge, nicht wahrnehmen können. Auch BATE & WESTWOOD (l. c. p. 13) sagen, dass diese Ringelung nicht constant sei, obgleich sie dieselbe abbilden. Dagegen ist das Flagellum mit vereinzelt stehenden kurzen Borsten, besonders an der äussersten Spitze, besetzt.

Corophium longicorne LATR.
Jahresber. d. Comm. I. p. 107.
BATE & WESTWOOD: l. c. I, p. 493.

lebt am Strande und im Hafen zwischen ausgeworfenem Seegras. Mit dem Schleppnetz habe ich keine Exemplare erhalten.

Bathyporeia pilosa LINDSTR.
Jahresber. d. Comm. I. p. 117.
LINDSTRÖM: Oefv. Vet. Ak. Förhdl. 1855, p. 60, T. 2, fig. 1—14.
BATE & WESTWOOD: l. c. I, p. 304.

lebt nicht häufig im äussern Theil der Bucht bei Neustadt und Niendorf auf Schlick und Seegras in 7—10 Faden Tiefe.

Pontoporeia femorata KRÖY.
Jahresber. d. Comm. I. p. 117-118.

wurde mit der vorigen zusammen in einigen wenigen Exemplaren gefangen.

Calliope laeviuscula KRÖY.
Jahresber. d. Comm. I. p. 118.
BATE & WESTWOOD: l. c. I. p. 259.

fand sich im October in ziemlicher Anzahl an der Oberfläche und mit Idothea und Gammarus an den Pfählen des Hafens zwischen Campanularienbüscheln. Unsere Exemplare übertreffen die mir von Kiel vorliegenden an Grösse, sie messen bis 7 mm. Lebend unterscheidet sich Calliope laeviuscula

von Gammarus locusta sofort durch die, als grosse schwarze Flecke erscheinenden, Augen und durch bedeutend grössere Schnelligkeit im Schwimmen.

Gammarus locusta L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 118 u. 119.
BATE & WESTWOOD: l. c. I. p. 378.
Die Fischer nennen dieses Thier: »Schaffkraff«

lebt in grosser Menge im Hafen an den Pfählen, zwischen Mytilus edulis und Campanulariarasen; minder zahlreich, wenn auch immer noch sehr häufig, in der Bucht selbst. Die grössten Exemplare messen 18 mm. und haben eine dunkelbraune Färbung; kleinere sind durchscheinend gelbbräunlich.

Talitrus locusta L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 119.
BATE & WESTWOOD: l. c. I. p. 16.

lebt am Strande unter ausgeworfenem Seegras nicht selten.

Isopoda.

Sphaeroma rugicauda LEACH
Jahresber. d. Comm. I. p. 120.
BATE and WESTWOOD: l. c. II. p. 408.

ist von mir im Sommer 1868 an einem alten Holzbollwerk bei Travemünde in einem Exemplar gefunden worden. — Auf den Schleppnetzfahrten nicht erlangt. *)

Idothea tricuspidata DESM.
Jahresber. d. Comm. I. p. 121.
BATE and WESTWOOD: l. c. II. p. 379.
Die Fischer nennen dieses Thier: »Schaffworm«.

lebt in ungeheuren Mengen an den Pfählen des Hafens und auf dem lebenden Seegras bis 6 Faden Tiefe. Tiefer, auf todtem Seegras und rothen Algen, kommt Idothea nicht mehr so zahlreich, wenngleich noch immer häufig vor. Die verschiedensten Farbenvarietäten, von ganz dunklen bis ganz hellen, dazwischen Exemplare mit helleren und dunkleren Längs- oder Querstreifen, leben an denselben Localitäten. Worin die Ursache der verschiedenen Färbung liegt, bleibt noch zu ergründen. — Das grösste, mir vorgekommene, Exemplar misst 18,5 mm. Ein Exemplar, welches ich mit Sicherheit zu Idothea pelagica LEACH hätte stellen können, ist mir bisher nicht vorgekommen. Ueberhaupt sind wohl alle Angaben von I. pelagica aus der Ostsee auf I. tricuspidata zurückzuführen.

Jaëra marina FAB.
Jahresber. d. Comm. I. p. 122.
I. albifrons LEACH in BATE and WESTWOOD: l. c. II. p. 317.
(I. nivalis KRÖY.

findet sich am Strande zwischen ausgeworfenem Seegras; auf lebendem und todtem Seegras bis 7 Faden Tiefe in den mannigfachsten Farbeänderungen; weiss, rothbraun, dunkelbraun, quergestreift und hellgrün. Die grössten Exemplare messen 5 mm.

Eurydice pulchra LEAH.
Oniscus Achatus Slabber Physik. Belust. (deutsche Ausgabe) p. 85, T. 17, fig. 1 u. 2.
Eurydice pulchra LEACH. Trans. Linn. Soc. XI. p. 370. BATE and WESTWOOD: Brit. sess. eyed Crust. II. p. 310 mit Abb.
Slabberina agata VAN BENEDEN: Rech. s. l. Faune litt. Belg. Crustacés p. 88. pl. 15.
(Taf. II. fig. 10—17.)

Dieser kleine Krüster liegt mir in zwei Exemplaren aus Travemünde und in einem auf der Pommerania-Expedition 1871 bei Laaland, auf 6 Faden Tiefe, gefangenen Exemplar vor.

Dass derselbe aus der Ostsee bisher nicht bekannt war, veranlasste mich, ihn etwas genauer zu untersuchen, wobei sich herausgestellt hat, dass die bisherigen Beobachter dieses Thierchens Manches unrichtig aufgefasst haben.

Die Ostseeexemplare haben alle deutlich facettirte Augen, wie VAN BENEDEN sie l. c. richtig beschreibt und pl. XV, Fig. 3 abbildet. BATE and WESTWOOD nennen dies »an unaccountable error.« Da diese beiden zuletzt genannten Forscher dieses Thier sehr genau untersucht und im Uebrigen fast Alles richtig beobachtet haben, so ist es mir vollkommen unerklärlich, wie sie die Augen »not faceted« nennen konnten. Schon bei 10facher Vergrösserung sind die Facetten sichtbar.

Die oberen Antennen sind kurz und der Abbildung, welche BATE and WESTWOOD l. c. p. 310, Fig. b geben, entsprechend.

Die von VAN BENEDEN l. c. pl. XV, Fig. 3 gegebene Abbildung stimmt mit den vorliegenden Exemplaren nicht überein.

Die unteren Antennen haben 4 Basal-Glieder und darauf eine Geissel von 15—18 Gliedern. Das Endglied trägt einen Büschel zarter Borsten. — Die Länge dieser Fühler ist verschieden und nicht im Verhältniss

*) Im Sommer 1870 habe ich bei meinem Aufenthalt in Sassnitz auf Rügen dort am Strande zwischen Steinen Ligia oceanica L., leider aber nur in einem einzigen Exemplare von 7 mm. Länge, gefunden.

mit der Grösse des Thieres zunehmend. Sie reichen bei 2 Exemplaren bis an das erste Abdominalsegment; bei dem 3. Exemplar erreicht der eine unbeschädigte Fühler das vierte Abdominalsegment.

Die von BATE and WESTWOOD gegebene Beschreibung und Zeichnung der Thorax- und Abdominalringe ist vollkommen correct und passt auch für die Ostseeexemplare. VAN BENEDEN hat sich bei Deutung des Abdomen geirrt, wie schon BATE and WESTWOOD richtig hervorheben. Das Endglied des Abdomen hat auch bei den mir vorliegenden Exemplaren (Fig. 1 u. 7) einen tiefen Quereindruck am oberen Drittel, wodurch es leicht möglich erscheint, die übrigen zwei Drittel als ein weiteres 7. Abdominalsegment zu deuten, wie VAN BENEDEN gethan. Das äusserste Ende dieses Segments ist mit zarten Borsten besetzt, die an beiden Seiten äusserst feine Seitenhaare tragen (Fig. 6 u. 7). Die Füsse stimmen mit den gegebenen Zeichnungen und Beschreibungen ziemlich genau überein, jedoch sind die mittleren Fussglieder am oberen Ende weniger dünne, als BATE and WESTWOOD (Fig. n.) abbilden, und noch mehr behaart, als VAN BENEDEN sie (Fig. 6) darstellt. (Fig. 5) Die Pteropoden sind abgerundet-viereckig und am unteren Theil mit gefiederten Haaren besetzt. (Fig. 8.)

Die Uropoden sind an den Seitenecken mehr abgerundet, als an BENEDEN's Fig. 8. (Fig. 1 u. 7.)

Was endlich die ganze Körperzeichnung anbetrifft, so ist dieselbe keineswegs constant, sondern nach dem Alter und der Grösse der Exemplare verschieden. VAN BENEDEN giebt eine sehr genaue Beschreibung und Zeichnung dieser dendriten- und sternförmigen Flecken. Derselbe scheint jedoch nur junge Exemplare vor Augen gehabt zu haben, während BATE and WESTWOODS's Beschreibung mehr zu unsern grösseren Exemplaren passt.

Das kleinste meiner Travemünder Exemplare (Länge 3,8 mm.) zeigt die schönste und ausgeprägteste Zeichnung. (Fig. 1 u. 7.) Am vorderen Ende des Kopfsegments stehen 4 Flecke; zwischen den Augen zwei und dahinter noch einer. Der Rücken ist mit dendritenartigen Flecken in, nach den hinteren Segmenten, zunehmender Zahl verziert. Bei den grösseren Exemplaren (5,2 und 6 mm. lang) gehen diese Flecken mehr und mehr in einander und bilden so auf der hinteren Hälfte jedes Körpersegments einen dunklen Streifen. — Am äussersten Seitenrande steht auf jedem Segment ein markirter, schwarzer Fleck, der auch bei den grösseren Exemplaren stets, wenn auch weniger deutlich, zu sehen ist. Zwischen dieser Reihe von Seitenflecken und den oben genannten Rückenflecken zieht sich ein heller Streifen hin, der bei diesem kleinsten Exemplar durch zarte Punkte ausgefüllt und dadurch mehr oder minder undeutlich gemacht wird.

Das Abdomen scheint constanter in seiner Färbung zu bleiben. Auf der Mitte zieht sich ein freier, heller, nur bei den älteren Exemplaren durch zarte Punkte ausgefüllter, Streifen entlang, neben welchem jederseits ein grosser, mannigfach verzweigter Fleck steht. — Hieran schliessen sich jederseits 3 oder 4 Flecke von eigenthümlicher Gestalt. Diese Flecke werden durch einen dicken Querstrich gebildet, an welchen sich einseitig 5 oder 6 feine Längsstreifen ansetzen.

Das Terminalsegment hat nur am oberen Rande, oberhalb des erwähnten Quereindruckes, ein paar vereinzelt stehende Flecke. Der hintere Theil ist schwach gewölbt, ohne Zeichnung.

Obiges wurde bereits vor einem Jahre geschrieben und zum Druck an die Kommission in Kiel eingeliefert. In Folge Verzögerung und nöthig gewordener abweichender Disposition ward mir das Manuscript vorläufig zurückgegeben und ich so in den Stand gesetzt noch Einiges hinzuzufügen.

Inzwischen war ich im November 1874 so glücklich bei Niendorf eine grössere Anzahl dieser, bisher von mir für selten gehaltenen Thiere, zu erlangen und meine obigen Beobachtungen daran zu revidiren.

Bei Gelegenheit dieser Revison habe ich meine eben mitgetheilten Beobachtungen bestätigt gefunden, jedoch hat meine Ansicht von der systematischen Stellung dieses Thieres eine Aenderung erlitten.

LEAGH stützt sein Genus Eurydice auf »abdomen composé de cinq articles«*) und »yeux lisses«. Beides passt nicht für unser Thier. VAN BENEDEN beschreibt ein siebengliedriges Abdomen und sieht sich so genöthigt, sein neues Genus Slabberina aufzustellen. Sechsgliedriges Abdomen und facettirte Augen — ersteres von BATE and WESTWOOD, letzteres von VAN BENEDEN richtig gesehen, beides von mir an den Ostseeexemplaren nachgewiesen — sind aber der Genuscharakter von Cirolana LEACH.

Demnach schien es mir damals das Richtige, unsere Ostseeisopoden zu Cirolana zu ziehen, wie ich dieses auch auf der Versammlung des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein im Juni 1874 in Eutin ausgesprochen habe (s. Schriften des naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein I. pag. 291).

Nachdem mir jedoch inzwischen, wie oben bemerkt, eine grössere Anzahl von Exemplaren zur Untersuchung zur Verfügung standen und ich namentlich durch die Arbeit von HESSE: Observations biolog. s. quelq. Crustacés des cotes de Bretagne in den Ann. des sc. nat. 1866 p. 242 u. ff. auf einige, bis dahin weniger beachtete, Punkte aufmerksam wurde, bin ich von meiner dermaligen Ansicht zurückgekommen.

So nahe unser Thier den Cirolanen steht (s. auch SCHIÖDTE: Krebsdyrenes Sugemund in KRÖYER: Naturhistorisk Tidsskrift 3. R. 4 Bd. 1866 u. 67), namentlich auch in Betreff der Mundtheile; so sind die von HESSE

*) Dict. des sc. nat. XII, p. 347. Trans. of the Linn. Soc. XI, p. 370 heisst es »cauda 6 articulata«.

l. c. p. 253 u. 254 hervorgehobenen Abweichungen, z. B. Bau der oberen Antennen, Vorhandensein des Epistoms bei Eurydice, Form der Uropoden und des Terminalsegments des Abdomen — dennoch der Art, dass einer Vereinigung mit dem Genus Cirolana wichtige Bedenken entgegenstehen dürften.

Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dasjenige Thier, welches LEACH vorgelegen hat, mit dem der späteren Beobachter und unserem Thier identisch ist, weshalb ihm auch der LEACH'sche Name Eurydice pulchra gebührt.

Cumacea

Cuma Rathkei KRÖY.
Jahresber. d. Comm. I. p. 122.

findet sich an Stellen mit weichem Schlick und todtem Seegras sehr häufig bis 12 Faden tief.

Schizopoda.

Mysis vulgaris THOMPS.
Jahresber. d. Comm. I. p. 123.

wurde bis jetzt mit dem Schleppnetz nicht zu Tage gefördert, wohl aber im Magen von Dorschen aus der Travemünder Bucht mit der nächsten Species gemeinschaftlich beobachtet.

Mysis flexuosa MÜLL.
Jahresber. d. Comm. I. p. 124.

ziemlich häufig auf lebendem und todtem Seegras und zwischen rothen Algen bis 4 Faden Tiefe. Zu Zeiten scheinen die Mysis-Arten in grossen Mengen vorhanden zu sein. Ein im December untersuchter Dorschmagen war fast ganz mit den beiden Mysis-Arten angefüllt.

Decapoda.

Palaemon squilla L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 124.
BELL: Britt stalk-eyed Crust. p. 305.
»Krabbe« der Fischer.

lebt in grossen Mengen in unserer Bucht. Der Fang wird besonders im Pötnitzer Wyk und am Stromufer auf 2—2½ Fuss Tiefe, dicht am Lande, betrieben.

Crangon vulgaris FABR.
Jahresber. d. Comm. I. p. 125.
BELL Britt. stalk-eyed Crust. p. 256.
»Sandkrabbe« der Fischer.
»Mohrkrabbe«.

kommt auf lebendem Seegrase ziemlich häufig, besonders zahlreich aber auf den flachen sandigen Stellen am südlichen und nördlichen Strande, vor. Gegessen wird Crangon vulgaris nicht, sondern nur von den Fischern als Besteck für ihre Angeln benutzt.

Carcinus maenas L.
Jahresber. d. Comm. I. p. 126.
BELL: Britt. stalk-eyed Crust. p. 76.

lebt an den Molen, den flacheren Stellen der Bucht, auf dem Steinriff, auf Sand und Seegras nicht selten, und wird besonders im Sommer beim Dorschfang mit den Netzen heraufgebracht. Das grösste mir vorgekommene Exemplar hat eine 55 mm. breite Schale.

Mollusca.

[Die Lamellibranchia, Opistobranchia und Prosobranchia bearbeitet von C. ARNOLD und Dr. WIECHMANN-KADOW.]

Lamellibranchia.

Mytilus edulis L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der Kieler Bucht II. p. 73.
Jahresber. d. Comm. I. p. 126.

Die grössten Schalen sind bisher bei Niendorf auf dem Steinriff gefunden. Länge*) 84 mm.; Höhe 38 mm.; Gewicht 9,78 gr. Junge Stücke sind bisweilen mit oft ziemlich enggestellten, dornförmigen Haaren besetzt, deren Gestalt aber von denen bei Modiola modiolus L. verschieden ist. Andere gelbbraune Schalen, bis zur halben Grösse, zeigen blaue, vom Wirbel ausstrahlende, nach dem Rande breiter werdende Streifen, die der Muschel ein hübsches Ansehen verleihen. Verhältnissmässig starke Schalen fanden wir bei Scharbeutz. Ein besonders breites Exemplar misst 39 mm. Länge, 25 mm. Höhe; ein zweites, besonders schmales, 40 mm. Länge und 16,5 mm. Höhe.

Die Zucht der Miesmuschel ist bisher bei Travemünde nicht versucht.

Modiolaria discors L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 78.
Jahresber. d. Comm. I. p. 127.

findet sich in der Region der rothen Algen bis 8 Faden ziemlich häufig. Höhe 7 mm. bei 11 mm. Länge.

In diesem Sommer ist eine einzelne Schale bei Warnemünde gefunden.

*) Um Missverständnissen vorzubeugen, bemerken wir, dass die Bezeichnungen: Länge, Breite und Höhe in demselben Sinne, wie in MEYER u. MOEBIUS: Fauna der Kieler Bucht II, zu verstehen sind.

Montacuta bidentata MONT.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 85.
Jahresber. d. Comm. I. p. 127.

in einigen wohlerhaltenen Exemplaren aus dem Magen von Platessa vulgaris, dann auch bei Niendorf auf 10 Faden Tiefe gefischt. Länge 2,5 mm., Höhe 2 mm.

Cardium edule L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 87.
Jahresber. d. Comm. I. p. 127.

Sehr häufig. Die grösste der bisher gefundenen Schalen ist von Scharbeutz. Höhe 31 mm., Länge 39 mm. Junge Schalen sind oft hübsch braun gefleckt.

Cardium fasciatum MONT.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 90.
Jahresber. d. Comm. I. p. 128.

Von diesem zierlichen Cardium, das bei Kiel in tieferen Regionen lebt, sind uns nicht viele Exemplare begegnet. Eins davon, schmutzig weinroth gefärbt, fanden wir im Hafen, mehrere im Magen von Platessa vulgaris. Das grösste von Niendorf aus gefischte Exemplar ist 7 mm. lang und 5,5 mm. hoch.

Astarte borealis CHEMN.
(A. arctica GRAY.)
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 95.
Jahresber. d. Comm. I. p. 128.

ist uns früher nur sehr vereinzelt und meist unvollständig vorgekommen; der Sommer 1874 aber brachte aus dem entfernteren Theile der Bucht von Niendorf fast ein Dutzend guter Schalen von verschiedener Grösse aus 9—10 Faden Tiefe. Das grösste lebende Exemplar misst 15,5 mm. Länge und 14,5 mm. Höhe; während die am Priwall, bei Scharbeutz und Haffkrug gefundenen leeren Schalen eine Länge von 28 mm. und eine Höhe von 25,5 mm. haben. Auch bei Boltenhagen und Warnemünde (hier häufiger) ist A. borealis nachgewiesen. Exemplare von letzterem Fundorte sind 25 mm. hoch und 28 mm. lang; die Cuticula ist dunkel olivenbraun und an beiden Seiten, besonders an der hinteren, ockerfarben.

Astarte sulcata DA COSTA.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 97.
Jahresber. d. Comm. I. p. 128.

Während uns diese Species zuerst nur in Bruchstücken aus Magen von Platessa vulgaris vorkam, brachte uns das Schleppnetz im Sommer 1874 mit der vorigen Species zusammen mehrere gute Exemplare, deren grösstes 15 mm. Länge und 12 mm. Höhe zeigt. Alle stimmen zu der var. elliptica (Crassina elliptica BROWN. — JEFFREYS Britt. Conchology II. p. 312). Der Rand unserer Exemplare ist, wie auch bei Kiel, nur glatt gefunden, was l. c. als Eigenthümlichkeit der genannten var. angeführt wird.

Cyprina islandica L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 92.
Jahresber. d. Comm. I. p. 128.

Die Exemplare von Travemünde, wie auch die von Warnemünde, gleichen in der Form denen von Kiel. Der Hinterrand ist meist abgestumpft und hat die Hinterseite oft zwei deutliche, aber nicht scharfe Kiele, die den Rand erreichen, aber etwas vom Wirbel entfernt anheben. Ein frisches Stück hat 59 mm. Höhe u. 63 mm. Länge. Nicht selten auf Schlickgrund und todtem Seegras bei 10—12 Faden.

Aus dem Magen von Platessa vulgaris und neuerdings auch durch das Schleppnetz, sind uns eine bedeutende Zahl von Bruchstücken und auch eine Anzahl gut erhaltener Stücke im Jugendzustande zugekommen. Alle sind sehr schön glatt, glänzend mahagonibraun gefärbt und zeigen mehr oder minder deutlich, meist eine dem Aussenrande parallele, weisse Binde. Schon bei einer Grösse von 7 mm. Länge und 6 mm. Höhe zeigt sich auf der, dem Aussenrande zugekehrten Hälfte, die eigenthümliche haarige Epidermis, während die Gegend um die Wirbel herum noch ganz glatt ist. Bei den kleinen Stücken ist an den Wirbeln schon die braune Oberhaut abgerieben.

Ein alter Warnemünder Fischer gab der Cyprina islandica den Namen »Seeappel.«

Tellina baltica L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 101.
Jahresber. d. Comm. I. p. 128.

Findet sich auf Sand und Schlickgrund bis 8 Faden Tiefe stellenweise sehr häufig. Im Pötnitzer Wyk erlangten wir grosse Exemplare von schwarzem Ansehen auf Moddegrund. Die grössten Exemplare haben 23,5 mm. Länge, 18 mm. Höhe und 9,5 mm. Dicke.

Scrobicularia piperata GM.
(S. plana DA COSTA.)
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 106.
Jahresber. d. Comm. I. p. 129.

Einige Exemplare fanden sich am Strande, auf dem Priwall und in der Siechenbucht, wogegen das Schleppnetz nur ein paar sehr jugendliche, lebende Stücke und (im Hafen) zwei grössere Schalen in verwittertem Zustande zu Tage gefördert hat. Dieses grösste Exemplar ist 31 mm. lang und 25 mm. hoch.*)

Scrobicularia alba WOOD.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 109.
Jahresber. d. Comm. I. p. 130.

kommt im entfernteren Theile der Bucht ziemlich häufig vor, denn von Niendorf aus wurde sie im Oct. 74 mit dem Schleppnetz in Menge gefangen, auch macht sie sehr häufig den Hauptinhalt der Magen von Platessa vulgaris aus. Länge bis zu 12 mm., Höhe 9 mm.

*) E. BOLL erhielt diese Art von F. v. HAGENOW aus der Mündung des Wyk bei Greifswald 26 mm. hoch und 32 mm lang. (Mekl. Archiv I, p. 99.) — BOLL hat mir früher eine kleinere Schale als Lutraria compressa LAM. von Greifswald mitgetheilt. W.

Solen pellucidus PENN.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 111.
Jahresber. d. Comm. I. p. 130.

Ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar wurde mit der vorigen und Montacuta bidentata zusammen aus dem Magen von Platessa vulgaris genommen, später wurden noch einige, deren grösstes 35 mm. lang ist, bei Niendorf aus 9—10 Faden Tiefe lebend durch das Schleppnetz heraufgebracht.

Corbula gibba OLIVI.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 114.
Jahresber. d. Comm. I. p. 130.

Hin und wieder fanden wir diese Muschel im Magen von Platessa vulgaris; doch wurden nachher auch Exemplare, besonders im Niendorfer Theile der Bucht, aus etwa 10 Faden Tiefe heraufgebracht. Unser grösstes Exemplar hat 7 mm. Länge und 5 mm. Höhe.

Mya arenaria L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 117.
Jahresber. d. Comm. I. p. 130.

Reichlich vertreten. Die Schalen erreichen eine Höhe von 53 mm. bei 87 mm. Länge, sind aber ziemlich dünnschalig. Ein Exemplar von 78 mm. Länge, 40 mm. Höhe wiegt 8,7 gr. Eine halbe Schale der unten angeführten dickeren Exemplare von 69,5 mm. Länge und 41 mm. Höhe wiegt 7,55 gr. Dagegen hat die Sturmfluth des 13. Nov. 1872 eine grosse Anzahl von Mya arenaria an's Ufer der Untertrave geworfen, die durch die Dicke ihrer Schalen, sowie theils auch durch eigenthümliche Form, unsere Aufmerksamkeit verdienen. Die Exemplare sind oft unregelmässig gewölbt, der Ventralrand ist ein- und verbogen, und die Stelle der Mantelbucht bisweilen mit einer starken Schalenlage verdickt. Das Ganze weisst darauf hin, dass die Thiere einen Wohnort gehabt, der ihnen reichliche Nahrung und Material zur Schalenbildung geboten, aber auch durch Festigkeit das Eingraben erschwert hat. Wir sind noch nicht im Stande den Wohnort anzugeben.

Bei sehr jungen Stücken ist die rechte Klappe grösser als die linke. Solche Schalen haben viel Aehnlichkeit mit der Ostseeform der Corbula gibba OL., sind aber flacher.

Mya truncata L. haben wir in der Travemünder Bucht noch nicht beachtet, trotzdem wir Tausende von Exemplaren der Mya arenaria hierauf angesehen haben. Sollte Herr E. FRIEDEL-Berlin wirklich das merkwürdige Glück gehabt haben, bei seinem einmaligen Besuch unseres Strandes, diese überall seltene Form auch hier zu finden? Weiter östlich ist diese Art einmal bei Boltenhagen gefunden in einem für die Ostsee ansehnlichen Exemplare.

Saxicava rugosa L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 124.
Jahresber. d. Comm. I. p. 130.

In unserm Besitz ist ein grösseres Stück dieser Art, wahrscheinlich im Sommer 1872 gefunden, von 12 mm. Länge und 6 mm. Höhe, sowie ein ganz kleines Exemplar von 2 mm. Länge.

Als Unterscheidung dient das aussen sehr deutlich liegende, bei Mya arenaria fehlende, Schlossband.

Pholas candida L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 127.
Jahresber. d. Comm. I. p. 131.

Eine sehr gut erhaltene halbe Schale von 9,5 mm. Länge und 5 mm. Höhe wurde im August 1874 auf dem Leuchtenfelde bei Travemünde auf einem von den Steinfischern herausgebrachten grossen Steine, zwischen Algenbüscheln sitzend gefunden.

Teredo navalis L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 135.
Jahresber. d. Comm. I. p. 131.

In Folge der Ausbesserung und theilweisen Erneuerung des Bohlwerks im Lootsenhafen zu Travemünde gelangte im Sommer 1874 ein Stück Tannenholz vom alten Bohlwerk in unsere Hände, welches mit zahlreichen Teredogängen durchzogen war.

Die Bohrlöcher waren theils leer, theils mit Schlamm angefüllt, aber alle ohne Spur der Weichtheile des Thieres. Die Wände der Gänge überkleidete eine dünne Kalkschicht; am Ende steckten noch meistens die Schalen, welche mit Kieler Exemplaren genau übereinstimmen.

Wir hatten es demnach hier mit alten Teredogängen zu thun.

Unsere Erkundigungen und Nachforschungen ergaben bis jetzt nichts Sicheres darüber, ob Teredo navalis noch heute lebend im Hafen vorkommt. Wahrscheinlich ist dies nicht mehr der Fall.

Angaben über früheres anderweitiges Vorkommen, als der oben mitgetheilte Fall, blieben zum mindesten zweifelhaft.

Nach einer Mittheilung des Lootsencommandeurs in Warnemünde hat sich dort der Teredo vor 4 Jahren im Boden eines Lootsenbootes gezeigt, ohne sich jedoch weiter zu verbreiten; auch ist seitdem dort nichts wieder von Teredo beobachtet worden.*)

Warnemünde dürfte zur Zeit der am Weitesten nach Osten gelegene Punkt der Ostsee sein, wo der Teredo beobachtet worden.

Opisthobranchia.

Aeolis Drummondii THOMPS.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. I. p. 25.
Jahresber. d. Comm. I. p. 131.

Länge der grössten Exemplare 15 mm. Auf todtem Seegras und an den Pfählen des Hafens.

*) Im Sommer 1875 wurden von LENZ und mir lebende Teredo mehrfach in Pfählen des Warnemünder Hafens beobachtet. W.

Aeolis rufibranchialis JOHNST.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. I. p. 39.
Jahresber. d. Comm. I. p. 131.

2 Exemplare. Länge 10 mm. Auf todtem Seegras.

Polycera ocellata ALD. et HC.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. I. p. 49.
Jahresber. d. Comm. I. p. 132.

2 Exemplare. Länge 8 mm. Auf lebendem Seegras aus 3 Faden Tiefe.

Doris pilosa MÜLL.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. I. p. 63.
Jahresber. d. Comm. I. p. 32.

2 Exemplare von brauner Farbe, wie sie MEYER u. MOEBIUS l. c. fig. 4 abbilden. — Länge 8 u. 11 mm. Auf lebendem Seegras.

Doris muricata MÜLL.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. I. p. 73.
Jahresber. d. Comm. I. p. 132.

6 Exemplare. — Länge 5 mm. Auf lebendem Seegras.

Utriculus obtusus MONTG.
JEFFREYS: Britt. Conchology IV. p. 423, T. 8, fig. 2; V. p. 223, T. 94, fig. 34.
Jahresber. d. Comm. I. p. 132.

Die Exemplare von Travemünde, von denen wir einige im Pötnitzer Wyk (Brackwasser) und eine hübsche Anzahl auf der Rhede in einer Tiefe bis 12 Faden gefangen haben, erreichen eine Länge von gut 4 mm. und 2 mm. Durchmesser am unteren Theile. Bei grösseren, sonst cylinderförmigen nach unten zu breiter werdenden Stücken ist die Schale in der Mitte ein wenig eingeschnürt. Das Gewinde ist meist abgestumpft und ragt seltener etwas empor; die Aussenlippe steigt nicht so weit in die Höhe, wie dies bei U. truncatulus BRUG. der Fall ist; die Innenlippe ist kräftig entwickelt.

Die Cuticula ist schmutzig strohgelb, nach oben und unten an der Mündungsseite rostfarben; sie zeigt die geschwungenen Anwachsstreifen. Die Schale ist weiss, bei jungen Exemplaren glasig und ziemlich durchscheinend. Nach den Angaben von JEFFREYS ist das Thier noch nicht genau bekannt, und giebt uns der nächste Sommer hoffentlich Gelegenheit, dasselbe im Aquarium beobachten zu können. BRETHERTON berichtet, dass U. obtusus von Hydrobia lebe, während er wiederum von der Meeräsche (mullet bei JEFFREYS) verspeist wird.

Utriculus obtusus MONTG. ist, wie wir schon oben angedeutet haben, eine eurytherme Art im wahren Sinne des Wortes. Sie lebt in der Nordsee, z. B. bei Sylt, wurde auch bereits im September 1865 in zwei Exemplaren an der Meklenburgischen Küste bei Boltenhagen gefunden, aber für die nächstfolgende Art gehalten. Das grösste Stück ist 4,5 mm. lang und 2,2 mm. im Durchmesser. Die uns von JEFFREYS gesandten englischen Exemplare haben eine weit stärkere Schale und sind 5 mm. lang.

Utriculus obtusus findet sich in den europäischen Meeren von der arctischen Zone an, bis durch das ganze Mittelmeer und an den nordamerikanischen Küsten.

Utriculus truncatulus BRUG. (U. truncatus AD.)
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. I. p. 88.
Jahresber. d. Comm. I. p. 132.

Die Exemplare der Travemünder Bucht erreichen eine Länge von 3 mm. Einzelne haben die von MOEBIUS und JEFFREYS beschriebene bernsteingelbe Cuticula.

Odostomia rissoides HANL.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 65.
Jahresber. d. Comm. I. p. 132.

Einige wenige Schalen liegen vor, die in der Form den Vorkommnissen der Kieler Bucht gleichen und bis 3,4 mm. lang sind. Die Art lebt auch an der Meklenb. Küste, am heil. Damm, und gehört die Ostseeform nach JEFFREYS' Untersuchung der var. dubia (früher Odostomia dubia JEFFR.) an.

Prosobranchia.

Littorina littorea L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 10.
Jahresber. d. Comm. I. p. 133.

Sehr häufig von 0—6 Faden Tiefe an Holzwerk, Steinen und lebendem Seegras. Das grösste Exemplar, welches bis jetzt in unsere Hände gelangt ist, hat 21 mm. Länge. JEFFREYS, dem wir Stücke von Travemünde vorgelegt haben, zählt sie zu seiner var. paupercula (Brittish Conch. III, p. 369).

Littorina obtusata L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 15.
Jahresber. d. Comm. I. p. 133.

Die in der Travemünder Bucht weit sparsamer, als die beiden anderen Littorinen vorkommende L. obtusata L. erreicht eine Länge bis 8 mm. bei gleich starkem Durchmesser, die meisten Schalen sind jedoch kleiner, gleichen aber in Gestalt und Färbung denen von Kiel.

Die von WIECHMANN im Meklenburg. naturwiss. Archiv XXVI, p. 100, als var. aestuarii JEFFR. bezeichneten Stücke haben JEFFREYS vorgelegen, der diese Bestimmung nicht billigt; es wird sich um männliche Individuen handeln, welche nach dem ebengenannten Autor ein mehr hervortretendes Gewinde haben. Uebrigens zählt JEFFREYS unsere Ostseeform seiner var. compacta bei (British Conch. III, p. 358.)

Littorina rudis MATON, var. tenebrosa MONTG.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 17.
Jahresber. d. Comm. I. p. 133.

In grosser Menge, jedoch weniger zahlreich, als L. littorea L. findet sich diese Art an Steinen und Pfählen, dicht unter der Oberfläche, weniger häufig auf Sand und Seegras bis 7 Faden Tiefe. — Länge 8 mm. und 6,5 mm. Durchmesser; die Höhe des Gewindes variirt. Stücke, welche dunkel gefärbt sind und lebhaft gelbe Flecke in schachbrettförmiger Zeichnung haben, können ohne Zweifel als die in Hinsicht des Colorits am besten ausgestattete Ostsee-Schnecke gelten, und L. PFEIFFER hat solche 1839 in WIEGMANN's Archiv f. Naturgeschichte I, p. 81—84, unter dem Namen Littorina marmorata als eine neue Art beschrieben.

Lacuna divaricata FABR.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 21.
Jahresber. d. Comm. I. p. 133.

Im äusseren Theil der Travemünder Bucht, sowie in der Bucht von Niendorf und Scharbeutz haben wir einzelne einfarbige strohfarbene Exemplare und eine hübsche Anzahl Schalen mit braunen Binden, auch ein ganz rothbraunes Stück gefangen. Die zierlichen Schneckchen werden bis 5 mm. lang und haben bis 4 mm Durchmesser.

Lacuna pallidula DA COSTA.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 25.
Jahresber. d. Comm. I. p. 133.

Vier sehr kleine und gebrechliche Exemplare sind uns bis jetzt vorgekommen, zwei am Bollwerk, das dritte in 11 Faden Tiefe gefunden, das vierte aus einer Littorina rudis. Farbe und Gestalt — wie bei den Stücken der Kieler Bucht. Länge 1,5 mm., Durchmesser 1,8 mm.

Rissoa inconspicua ALDER.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 28.
Jahresber. d. Comm. I. p. 133.

findet sich bis 11 Faden Tiefe auf lebendem und todtem Seegras nicht gerade häufig. Die Exemplare haben eine Länge von 3 mm. und zeigen theils Längsrippen, theils nur farbige Streifen.

JEFFREYS, dem von unseren Exemplaren vorgelegen, zieht dieselben zu der LOVEN'schen Species albella.

Nach Vergleichung mit typischen Exemplaren von inconspicua ALDER und albella LOVEN, welche uns Herr JEFFREYS gütigst anvertraut hat, glauben auch wir uns überzeugt halten zu dürfen, dass unsere in Rede stehenden Exemplare mit der R. albella LOVEN übereinstimmen.

Rissoa octona NILSSON.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 31.
Jahresber. d. Comm. I. p. 133.

lebt ziemlich überall in der Travemünder Bucht auf Seegras und Algen bis 4 Faden Tiefe. Das grösste Stück hat 8 mm. Länge bei 2,5 mm. Durchmesser und enthält ausser dem Embryonalende fast 8 Umgänge. Das kleine knopfförmige Embryonalende besteht aus $1^1/_2$ Windungen, von denen die rundliche Spitze minutiös ist. An verschiedenen Schalen sind die bräunlichen, geschwungenen Längsstreifen sichtbar. Unser grösstes Stück von Kiel ist 10 mm. lang und hat ausser dem Embryonalende 9 Mittelwindungen und die Schlusswindung.

Wir theilen mit den Herren MEYER u. MOEBIUS und SCHWARTZ VON MOHRENSTERN die Ansicht, dass unsere Art eine echte Rissoa ist. Herr JEFFREYS sieht sie nach ihm vorgelegten Exemplaren als Varietät von Rissoa membranacea AD. an.

Wir haben, SCHWARTZ VON MOHRENSTERN folgend, NILSSON als Autor gesetzt, da LINNÉ's Beschreibung zu kurz gefasst ist und es noch immer zweifelhaft erscheint, ob unsere Rissoa octona wirklich mit der Helix octona L. identisch ist. Dagegen scheint uns zu sprechen die »testa subperforata« und die »apertura rotundata«, auch sind bei grossen Exemplaren mehr als 8 Umgänge vorhanden. (Siehe auch MEYER und MOEBIUS. Fauna d. K. B. II, p. 32 und 33 und JEFFREYS Brit. Conchol. IV, p. 53.)

Hydrobia ulvae PENNANT.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 36.
Jahresber. d. Comm. I. p. 134.

Ueberall in unserer Bucht bis 12 Faden Tiefe zu Hause, namentlich aber an den flachen Stellen des Hafens und Binnenwassers, wo sie an Holzwerk, auf Ulven etc. massenweise herumkriecht. Auch an unseren Exemplaren, welche eine Länge bis 5 mm. erlangen, ist die Spitze oft abgestossen oder corrodirt und scheint es, als ob das Thier bei seinem Anwachsen bald den ersten Theil des Gehäuses verlässt und dieser leere Theil leicht der Verwitterung anheimfällt. JEFFREYS theilt mit, dass das Thier eine unvollkommene (rude) halbspirale Scheidewand (wie bei Truncatella truncatula) nach oben bilden kann. Dies mag dann geschehen, wenn es sich nach unten zurückzieht. Die vollständigsten Exemplare zeigen noch gut 6 Umgänge; JEFFREYS giebt deren 7—8 an. In der Gestalt gleichen die Stücke von Travemünde denen von Kiel und stimmen auch mit solchen von der englischen Küste (typische Form) überein. In Betreff der Gültigkeit des Namens H. ulvae PENNANT vergl. auch die Mittheilung von E. VON MARTENS im Nachrichtsblatt d. deutsch. malak. Gesellschaft 1873, No. 2, p. 21. Hydrobia baltica NILSS. betrachtet JEFFREYS als eine locale Form der Hydrobia ulvae.

Hydrobia ventrosa MONTG.
MONTAGU: Test. Brit. II, p. 317, T. 12, fig. 13 (Turbo).
FORBES u. HANLEY: III, p. 138, T. 87, fig. 1. 5. 6. 7. (Rissoa ventrosa).
JEFFREYS: Brit. Conch. I, p. 66; V, p. 151, T. 4, fig. 7.

In dem Vortrage, den Herr Professor MOEBIUS auf der 12. Versammlung des Vereins für Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse über die wirbellosen Thiere der Kieler Bucht am 2. Mai 1863 in Kiel gehalten, ist auch Hydrobia ventrosa genannt, später aber in der Fauna der Kieler Bucht wieder eingezogen und wahrscheinlich mit Hydrobia ulvae vereinigt worden.

Unter den Hydrobien der Travemünder Bucht, welche wir Herrn JEFFREYS zugeschickt, hat derselbe kürzlich einige Stücke ausgelesen und als Hydrobia ventrosa MONTG. bezeichnet, welche sich durch geringere Grösse, tiefere Nähte, weit mehr gewölbte Umgänge, mehr kugelig geformte Schlusswindung, weniger spitzen oberen Mündungswinkel, sowie durch das Ablösen der Innenlippe bei ausgewachsenen Stücken und durch eine glasige Schale kennzeichnen.

Auch wir sind der Ansicht, dass Hydrobia ventrosa MONTG. nach den Exemplaren, welche uns vorliegen, von H. ulvae PENN. specifisch verschieden ist. Wo man beide Species vereinigt hat, haben wohl keine wirklichen Exemplare der ersteren vorgelegen, sondern nur ihr ähnliche Varietäten der H. ulvae.

Auch SANDBERGER hält in seinem Werke über die Land- und Süsswasserconchylien der Vorzeit die Hydrobia ventrosa MONTG., welche er früher als Litorinella acuta DRP. beschrieben, von Hydrobia ulvae PENN. getrennt.

Als eine Eigenthümlichkeit des lebenden Thieres bezeichnet JEFFREYS seine grössere Lebhaftigkeit, indem es mit ziemlicher Geschwindigkeit unter der Oberfläche des Wassers einherschwimmt, während Hydrobia ulvae langsam auf dem Mud und den Ulven umherkriecht. Hierüber wird im nächsten Sommer das Aquarium uns weiter belehren.

Das grösste Exemplar mit 5 Windungen hat eine Länge von $3^1/_2$ mm., einen Durchmesser von $1^1/_2$ mm. und ist hornfarbig. — Als bestimmten Wohnort möchten wir, obgleich uns nur wenige Schalen vorliegen, den Hafen bezeichnen, in dessen, durch die Trave stark gesüsstem, Wasser die beiden Hydrobien neben einanderleben.

Cerithium reticulatum DA C.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 43.
Jahresber. d. Comm. I. p. 134.

Von dieser niedlichen Schnecke wurden im August 1874 etwa ein Dutzend Gehäuse an grossen Steinen, auf dem Leuchtenfelde bei Travemünde lagernd, gefunden. Unser grösstes Exemplar ist 7,5 mm. lang.

Buccinum undatum L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 49.
Jahresber. d. Comm. I. p. 134.

wurde auf unseren Schleppnetztouren nicht gefunden, auch ist uns bisher kein lebendes Exemplar aus unserer Bucht zu Gesicht gekommen. Das hiesige Museum besitzt 4 Exemplare, welche zu verschiedenen Zeiten bei Niendorf und Scharbeutz am Strande gesammelt wurden. Zwei Exemplare (Länge 66 mm., Gewicht 22,22 gr., das zweite kleiner) möchten wir entschieden als Nordseebewohner bezeichnen. Die beiden anderen Exemplare (Grösse 67 mm., Gewicht 14,65 gr., das zweite ist schadhaft) gehören vielleicht unserer Bucht an.

Von einem Warnemünder Fischer erhielten wir ein bei der Stolteraa gefundenes Exemplar von 57,5 mm. Länge und 10,58 gr. Gewicht.

Diese letzten 3 Exemplare stimmen auch im äussern Ansehen mit einander und zeigen eine wohl erhaltene Sculptur, was bei den beiden zuerst genannten Stücken nicht der Fall ist.

Nassa reticulata L.
MEYER u. MOEBIUS: Fauna der K. B. II. p. 53.
Jahresber. d. Comm. I. p. 134.

Auch diese Schnecke wurde bisher lebend nicht gefunden. Zwei todte Schalen sind von Herrn Dr. NÖLTING bei Niendorf am Strande gesammelt. Drei Exemplare, eins davon sehr gut erhalten, sind im Sommer 1873 und 74 am Priwall, an den Strand gespült, gefunden.

Fusus (Neptunea) antiquus L.
MEYER u. MOEBIUS; Fauna der K. B. II. p. 57.
Jahresber. d. Comm. I. p. 135.

Unter den Exemplaren des Fusus antiquus L., welche uns, als aus der Travemünder Bucht stammend vorliegen, finden sich vier, denen wir unbedingt das Heimathsrecht zuerkennen, müssen. Das grösste Stück, welches 1870 zu Scharbeutz bei einem heftigen Sturme ans Land geworfen ward und uns mit dem zum Theil schon arg verwesten Thiere zu Händen kam, hat eine Länge von 75 mm. (ohne das abgerollte Embryonalende) und in der Schlusswindung einen Durchmesser von 41 mm. Es wiegt 15,72 gr.

Das zweit grösste Exemplar von Haffkrug ist 62 mm. lang und wiegt 9,48 gr.

Das dritte ist im Juli 1873 vom Fischer KRAMER auf der Rhede, 4 Faden tief lebend mit dem Netz gefangen. Es ist 55 mm. lang bei 32 mm. Durchmesser und wiegt 6,43 gr.*)

Das vierte, kleinste Exemplar, stammt wahrscheinlich von Niendorf, misst 45 mm. Länge und wiegt 4,82 gr.

Diese vier Exemplare haben eine dünne Schale, dieselbe bräunliche Färbung, dieselbe Form und Sculptur. Der obere Theil der Mittelwindungen ist schräg abgedacht, der untere ist gewölbt und wird nach oben durch

*) Ein genau eben so grosses englisches Exemplar wiegt 12,49 gr.

einen stärkeren Spiralreif begrenzt. Die ganze Schale ist mit erhabenen Spiralen von ungleichem Werthe verziert. Auf dem unteren Theile der Mittelwindungen treten zwei kräftigere Spiralreife hervor und lassen sich bis auf die Schlusswindung verfolgen. Zwei weitere todte Schalen, die eine von Dr. NÖLTING bei Scharbeutz, die andere von HÄCKER am Strande gesammelt, scheinen uns nicht in unserer Bucht gelebt zu haben. Das grössere, gut erhaltene Stück, misst 74mm. und wiegt 31,45 gr.; das zweite ist schadhaft, hat aber ebenfalls eine bedeutend dickere Schale, als die oben angeführten 4 Exemplare. Beide stammen daher wohl aus der Nordsee.

Neritina fluviatilis L.
LINNÉ: Syst. nat. ed. XII, p. 1253.
JEFFREYS: Britt. Conchology I, p. 53, T. 3, fig. 1—4.
LEHMANN: Leb. Schnecken u. Musch. d. Umg. v. Stettin. 1873, p. 261, T. 19, fig. 94.
Jahresber. d. Comm. I. p. 135.

Auf der Rhede vereinzelt; im Hafen von Travemünde auf Steinen, an Pfählen und besonders an den ganz flachen Stellen auf Ulven häufig lebend. Höhe 5mm., Durchmesser 7mm. Die Schalen, welche graugelb mit schwarzbraunen Binden und zickzackförmigen Linien verziert erscheinen, sind kleiner und zarter, als die Vorkommnisse des süssen Wassers. NILSSON hat deshalb für sie die var. baltica aufgestellt.

Cephalopoda.

Loligo breviceps STP.
Jahresber. d. Comm. I. p. 135. (L. vulgaris LAM.)
Vidensk. Meddelels. nat. Foren à Kjøbenhavn 1861, p. 288.
WIEGMANN: Arch. f. Naturg. 1862, II. p. 236.
(Taf. I, fig. 5 u. 6.)
(Taf. II, fig. 1—9.)

Ueber diesen Loligo habe ich als L. vulgaris LAM. schon im Archiv d. Mekb. Ver. d. Freunde der Naturgesch. Jahrg. 26, p. 104 ausführlich berichtet.

Da jedoch das genannte Archiv nur eine beschränkte Verbreitung hat, so hielt ich es nicht für überflüssig, hier noch einmal auf dieses interessante Thier ausführlicher zurückzukommen, um so mehr, da es hier zuerst unter seinem richtigen Namen auftritt.

Dieser Loligo wurde am 24. Sept. 1872 von einem Schlutuper Fischer in der Untertrave 1/4 Meile oberhalb Travemünde im sog. Kolk gefangen, also in bedeutend brackigem Wasser.

Die Länge des Thieres, eines Männchens, beträgt ohne die Arme 30cm., die Breite des Rückens ist 6,4cm., die Länge der Arme 4,6—6cm., die Tentakeln messen 15,8cm. Die auf den Armen befindlichen Saugnäpfe sind ziemlich von gleicher Grösse und stehen in 2 Reihen; diejenigen des 3. Armes sind die grössten (2,3mm. Durchmesser).

Die auf den Tentakeln befindlichen Saugnäpfe sind, mit Ausnahme der untersten, deutlich in vier Reihen gestellt, und sind diejenigen der Mittelreihen im mittleren Theile der Keule dreimal grösser, als die der Seitenreihen. Die ersteren haben einen Durchmesser bis 5mm., die letzteren bis 2mm.

Die Bezahnung des Hornrings der Saugnäpfe ist verschieden. Bald finden sich rundherum gleich grosse spitze Zähne, bald sind nur ein paar Zähne an den weniger der Abnutzung ausgesetzten Stellen vorhanden, bald ist der Hornring, besonders an den mittelsten und grössten Näpfen, ganz zahnlos.

Bei Vergleichung unseres Exemplars mit einem L. vulgaris aus dem Adriatischen Meere hat sich Folgendes ergeben:

Der Körper unseres L. breviceps ist nach hinten schlanker zugespitzt; die Flossen reichen weiter (bis 16,8cm. vom Ende des Körpers) hinauf; die Breite des Rückens beträgt incl. der Flossen 10,8cm. Der Mantel ist oben auf der Rückenseite in eine bedeutend längere Spitze ausgezogen als dies bei dem L. vulgaris aus der Adria der Fall ist. Der Kopf ist kürzer, als bei dem noch etwas kleineren Exemplar von L. vulgaris; die Arme sind kürzer und schmächtiger, die Tentakeln desgleichen und ganz besonders ist die Keule derselben bedeutend kleiner, als bei dem Vergleichsexemplar. Die Grösse der Saugnäpfe ist auf den Armen bei beiden Species gleich. Die grossen Näpfe der Tentakeln sind bei L. vulgaris etwas grösser, sie messen 6mm. Durchmesser.

In der Bezahnung habe ich keinen wesentlichen Unterschied finden können.

Die Grundfarbe ist am Rücken und Bauch fleischfarben, auf ersterem jedoch mit weit zahlreicheren, dunkelbraunen, länglichen Flecken besetzt, wodurch der Rücken bedeutend dunkler erscheint, als die Bauchfläche. Kopf und Arme haben ähnliche Färbung.

Lol. breviceps war mir, als ich den Artikel im Arch. d. meklbg. Ver. schrieb, gänzlich unbekannt, da STEENSTRUP in einer, in Deutschland wenig verbreiteten, Vereinsschrift über diese Art berichtet. Dr. MÖRCH machte zuerst in dem Nachrichtsbl. der malakozoolog. Gesellschaft No. 5, 1873, darauf aufmerksam, dass der von mir beschriebene Loligo nicht L. vulgaris LAM., sondern breviceps STP.*) sei.

Hierdurch aufmerksam gemacht, fand ich in WIEGMANN's Archiv 1862, II, p. 236, den gesuchten Nachweis.

*) Nach brieflicher Mittheilung STEENSTRUP's an mich heisst es »breviceps« und nicht »brevipes«, wie l. c. steht.

STEENSTRUP trennt nämlich unsere nordische Form, wie sie an den dänischen, schwedischen und norwegischen Küsten häufiger vorkommt, von dem auf das Mittelmeer und den entsprechenden Theil des atlantischen Oceans beschränkten L. vulgaris LAM. als eigene Art ab. Als Artcharacter stellt der genannte Autor den kleineren Kopf und die kürzeren Arme auf.

Nach brieflicher Mittheilung STEENSTRUP's an mich wird die Grösse des Unterschiedes beider Arten an lebenden Exemplaren besonders auffallend und kann man unsern breviceps nur dann als Form von vulgaris auffassen, wenn man unter diesem Namen eine ganze Gruppe von verschiedenen europäischen, nordafrikanischen und nordamerikanischen Loligines zusammenfassen will.

Unser Exemplar ist, soweit mir bekannt geworden, das einzige bisher in der inneren Ostsee beobachtete.

Tunicata.

Molgula macrosiphonica K. Jahresber. d. Comm. I. p. 135. — wurde mir in einem Exemplar vom Fischer SCHROEDER gebracht, der es beim Fischen aus 10 Faden Tiefe mit heraufgebracht hatte. Das Exemplar hat 10mm. Durchmesser, sitzt auf Furcellaria und stimmt vollständig mit den von Kiel erhaltenen Exemplaren überein.

Cynthia grossularia v. BEN. Jahresber. d. Comm. I. p. 137. — sitzt zahlreich auf Muschelschalen, rothen Algen etc., von 3 Faden an, bis zur grössten Tiefe.

Die Exemplare gehören theils der rothen, theils der farblosen Varietät an.

Cynthia rustica L. Jahresber. d. Comm. I. p. 137. — findet sich überall in der Bucht mit der vorigen Species gemeinschaftlich.

Ascidia canina O. F. MÜLL. Jahresber. d. Comm. I. p. 137. KUPFFER: Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. VI, p. 116. — Von dieser Species finden sich sehr häufig auf lebendem, todtem Seegras und rothen Algen sitzend, junge, noch ganz durchsichtige Exemplare. Nur ein einziges Mal ist mir bei einer Schleppnetzfahrt im October 1873 ein 60mm. langes, schön dunkelroth gefärbtes Exemplar, auf Furcellaria sitzend, vorgekommen.

So grosse Exemplare, wie sie bei Kiel vorkommen und wie ich sie selbst von Wismar besitze, habe ich bisher in unserer Bucht nicht auffinden können.

H. LENZ.

Erklärung der Abbildungen.

Priapulus multidentatus MOEB.

Taf. I, fig. 1—4. Einige charakteristische Zähne der Schlundbewaffnung [Travemünder Exemplare] 24mal vergr.

Loligo breviceps STEENSTRUP.

Taf. I, fig. 5. Das ganze Thier von der Rückseite } 1/5 nat. Gr.
„ „ „ 6. „ „ „ „ „ Bauchseite }
Taf. II, fig. 1. Der Mund von vorne. 4/5 nat. Gr.
„ „ „ 2. Ein oberes Saugnapf aus der mittleren Reihe der Tentakeln [Seitenansicht].
„ „ „ 3. Dasselbe [von oben].
„ „ „ 4. Zahnring desselben Saugnapfes.
„ „ „ 5. Ein mittleres grosses Saugnapf aus der Mittelreihe der Tentakeln [Seitenansicht].
„ „ „ 6. Dasselbe [von oben].
„ „ „ 7. Zahnring desselben Saugnapfes.
„ „ „ 8. Ein Saugnapf des 3. Armes [Seitenansicht].
„ „ „ 9. Dasselbe [von oben].

Fig. 2—9 6 1/2 mal vergr.

Eurydice pulchra LEACH.

Taf. II, fig. 10. Das ganze Thier von der Rückseite, 8mal vergr.
„ „ „ 11. „ „ „ „ „ Seite, „ „
„ „ „ 12. Der Kopf mit den facettirten Augen und den Antennen. Die beiden oberen Antennen ganz; von den unteren die rechte ganz, von der linken nur den oberen Theil. 24mal vergr.
„ „ „ 13. Der obere Theil der unteren Antenne, um die Anheftung und Gliederung des, in Fig. 3 durch die oberen Antennen verdeckten, Theils zu zeigen. 24mal vergr.
„ „ „ 14. Der 6. Fuss, 24mal vergr.
„ „ „ 15. Ein Haar der Uropoden, 200mal vergr.
„ „ „ 16. Einer der Pteropoden, 24mal vergr.
„ „ „ 17. Das Abdomen. Das erste Segment ist sehr schmal und wird an den Seiten von dem letzten Körpersegment bedeckt. Das 2, 3. und 4. Segment haben gleiche Breite; das 5. ist nach hinten in der Mitte weit ausgebogen; das 6. zeigt am oberen Rande Flecken und unterhalb derselben den, im Text genannten, Quereindruck. 24mal vergr.

1

10

11

2

3

12

4

13

5

15

14

6

16

7

17

8

9

H. Lenz gez.

Vierter Bericht

der

Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1877 bis 1881.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. K. Möbius. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. A. Engler.

VII. bis XI. Jahrgang.

I. Abtheilung.

Berlin.

Paul Parey.

1882.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Vorbericht.

Die Kommission veröffentlicht hiermit ihren vierten Bericht, welcher die Arbeiten aus den Jahren 1877 bis 1881 umfasst.

Die längere Unterbrechung der Veröffentlichungen wird sich aus dem Inhalte der mitgetheilten Untersuchungen erklären. Dieselben erforderten, um zu einem gewissen Abschlusse zu gelangen, die Arbeit mehrerer Jahre.

Unser diesmaliger Bericht wird von Arbeiten der Kommissionsmitglieder enthalten: die Fortsetzungen der Untersuchungen über die Physik des Meeres und der Beobachtungen über die Statistik des Fischfanges, ferner Beobachtungen über die Eier von Plattfischen und Dorsch, über die Pilzvegetation des sogenannten todten Grundes, endlich eine Abhandlung über die in der Ostsee vorkommenden Salz- und Brakwasserfische. Auf Anregung der Kommission ist die Arbeit über die Copepoden der Kieler Föhrde von Dr. Gifsbrecht entstanden, weil diese Thiere durch ihre Wichtigkeit als Fischnahrung besonderes Interesse darboten. Die Abhandlungen über den Hering von Dr. H. Heinke und über die Fauna der Travemünder Bucht von Dr. H. Lenz sind Fortsetzungen früher veröffentlichter Arbeiten derselben Autoren.

Zu den wissenschaftlichen Aufgaben, welche die Kommission in Fortführung ihrer früheren Arbeiten beschäftigten, sind eine Anzahl neuer Aufgaben, vornehmlich in Anlass von Fragen aus der Praxis der Seefischerei, in Folge deren die Kommission gutachtliche Aeusserungen abzugeben hatte, hinzugetreten.

Während die wissenschaftlichen Untersuchungen, welche von der Kommission und unter ihrer Leitung ausgeführt wurden, in dem nachfolgenden Berichte niedergelegt sind, hält die Kommission sich verpflichtet über jene anderweitige Thätigkeit in diesem Vorberichte eine kurze Darstellung zu geben. Es wird sich, wenn auch besondere praktische Erfolge noch nicht vorliegen, wenigstens so viel ergeben, dass der ja erst aus neuerer Zeit datirende Versuch, die theoretischen Grundlagen der Seefischerei festzustellen, schon hier und da für die Praxis von Nutzen gewesen ist.

1. Die Heringsfischerei in der Schlei betreffend.

Nachdem die Kommission im Jahre 1873 ihre Beobachtungen über das Laichgebiet in der Schlei angestellt hatte, über welche in den früheren Berichten sowohl, wie in den Circularen des deutschen Fischerei-Vereins das Nähere mitgetheilt worden ist, gab einerseits der Bau der Eisenbahnbrücke über die Schlei (bei Stubbe) andererseits die Festsetzung eines Schonreviers für

die Heringe, den Schlei-Fischern Anlass zu Klagen. In Folge dessen war die Kommission in den Jahren 1879 bis 1881 wiederholt zur Abgabe ihres Gutachtens aufgefordert worden. Zur Erledigung der Frage über das Schonrevier wurde im Mai 1880 eine genaue örtliche Untersuchung angestellt, an welcher sich ein Kommissär des Kgl. Ministeriums für Landwirthschaft Forsten und Domänen, ein Mitglied der Kgl. Regierung in Schleswig und der Oberfischmeister der Provinz betheiligten. Das Laichrevier in der Schlei ist, wie aus den früheren Untersuchungen sich ergeben hatte, für die Heringsfischerei von grosser Bedeutung, weil der Frühlingshering von dort aus nach weiteren Entfernungen, namentlich in die Eckernförder und Kieler Bucht, sich verbreitet. Aus diesem Grunde war es wichtig Maasregeln so zu treffen, dass das Laichgeschäft in der Schlei möglichst gesichert blieb. Nach den Ergebnissen der stattgehabten Untersuchungen wurde vom Kgl. Ministerium im Jahre 1880 ein Schonrevier angeordnet und hat sich bisher keine Veranlassung ergeben hierin etwas zu ändern.

2. Störfischerei in den Watten.

Bei der Kgl. Regierung zu Schleswig war es zur Verhandlung gebracht, dass in früheren Zeiten die Störfischerei in den Watten mit günstigem Erfolge betrieben worden sei und es sich frage, ob nicht dieser inzwischen dort nicht mehr betriebene Fischfang wieder angeregt werden könne. Die Kommission, um ihre Mitwirkung ersucht, trat mit den Herren Kuhnert Söhne in Hamburg, welche über die Störfischerei reiche Erfahrung besitzen, in Verbindung, und erboten sich diese Herren auf ihre Rechnung einige Austernfischer in der Störfischerei zu unterrichten und versuchsweise fischen zu lassen. Eine solche Versuchsfischerei hat im Frühjahr 1880 stattgefunden, leider mit so ungünstigem Erfolge, dass die Herren Kuhnert nicht geneigt waren, die sehr kostspieligen Versuche fortzusetzen. Die Ansicht dieser Herren geht dahin, dass die Störe sehr bald nach Beendigung des Winters, bei den Versuchen, die Laichplätze in den grossen Strömen aufzusuchen, sich kurze Zeit im Wattenmeer aufhalten, in welches sie, durch die starken Strömungen irregeleitet, gerathen, bis der Instinkt sie den rechten Weg finden lässt. Erst nach der Laichperiode, gegen Ende Juli oder August kehren sie in das Meer zurück und finden sich dann vielleicht kurze Zeit im Wattenmeer. Hiernach wird es nicht wahrscheinlich sein, dass eine grössere regelmässige und ergiebige Störfischerei im Wattenmeer wird betrieben werden können.

3. Miesmuschelzucht.

Schon im Jahre 1872 waren auf Anlass des Kommissionsmitgliedes K. Möbius Versuche angestellt worden, die Miesmuscheln sammeln und auf besonderen im Wasser aufzustellenden Vorrichtungen zu einer marktfähigen Waare sich verbessern zu lassen. Diese Versuche wurden indessen nicht weiter fortgesetzt, nachdem sich Mängel an den Vorrichtungen ergeben hatten. Im Jahre 1880 nahm die Kommission die Anlegenheit in allgemeinerer Form wieder auf, indem sie nicht allein auf die Verbesserung der zu sammelnden Muscheln, sondern überhaupt auf die Ausdehnung der Miesmuschelzucht auf andere Gebiete als solche wo dieselbe bereits betrieben wird, ihre Aufmerksamkeit richtete.

Es wurde ein Rundschreiben zur Förderung der Miesmuschelzucht entworfen, dem ein Fragebogen beigefügt war, um zunächst festzustellen, an welchen Küstenpunkten der westlichen Ostsee die Miesmuschel in hinreichender Grösse und Menge vorkommt, um darauf hin Versuche zur Anzucht zu begründen. Diese Schriftstücke wurden durch Vermittlung der Kgl. Regierung

in Schleswig den Fischmeistern und Fischerinnungen mitgetheilt und ergab sich aus den Beantwortungen, dass allerdings an mehreren Orten mit Wahrscheinlichkeit eines günstigen Erfolges Zuchtversuche anzustellen sein würden.

Hiernach wurden Modelle angeschafft, welche zur Belehrung über die beste Art der Einsetzung von Muschelpfählen dienen sollten und sind im Jahre 1881 zunächst an einigen Orten, nämlich in der Kjelstruper, der Gjenner, der Eckernförder und der Flensburger Bucht Versuchspflanzungen von Muschelpfählen ausgeführt, deren Erfolg nunmehr abzuwarten ist.

4. Schonzeit für Plattfische.

Seit mehreren Jahren war darüber geklagt worden, dass der Buttfang in der besten Jahreszeit, den Frühjahrs- und Sommermonaten, sich vermindere und wurde dies von Fischern dem Umstande zugeschrieben, dass ein zu starker Fang in den kalten Monaten in einigen Gebieten betrieben werde, weshalb eine Schonzeit eingeführt werden müsse. Die Kgl. Regierung zu Schleswig erliess im Jahre 1879, um die Thatsachen möglichst festzustellen, ein Circular nebst Fragebogen und machte hiervon der Kommission Mittheilung. Die Beantwortung der Fragen ergab indessen, dass die Fischer über das Laichgeschäft der Plattfische gar nichts Sicheres wussten, weshalb es nicht angemessen erschien mit Verfügungen über Schonzeiten oder Schonreviere vorzugehen, wodurch wichtige Interessen geschädigt worden wären. Unter diesen Umständen hielt es die Kommission für nothwendig selbst Untersuchungen über das Laichen der Plattfische anzustellen. Dieselben haben im Jahre 1880 begonnen und zum Auffinden des Laichs von Scholle Flunder, Dorsch und einiger anderer Fische im freien Meere, sowie zur Befruchtung und Aufzüchtung der Eier der drei erstgenannten Species geführt.

5. Minimalmaass für den Aal.

In Ausführung des Fischereigesetzes war für die Aale eine Minimalgrösse von 35 cm und zur Innehaltung derselben eine bestimmte Maschenweite der Fanggeräthe vorgeschrieben worden. Hierüber waren Klagen der Fischer laut geworden und war es in Anregung gebracht, wegen der Verschiedenheit des Wuchses der Aale die Minimalgrösse herabzusetzen, ferner entweder die vorgeschriebene Maschenweite zu verkleinern, oder diese Bestimmung ganz aufzugeben und an ihre Stelle ein Minimalgewicht einzuführen. Die Kommission wurde zu einem gutachtlichen Berichte aufgefordert und schloss sich bezüglich der Fanggeräthe der Ansicht der Kgl. Regierung in Schleswig an, wonach von Bestimmungen über die Maschenweite am besten abgesehen würde. Dagegen ergab sich aus einigen Beobachtungen bei Aalräucherern, welche grosse Mengen von Aalen sowohl aus der Ostsee als aus der Nordsee verarbeiten, dass in beiden Meeren gleich schwere Thiere vorkommen und daher kein Grund vorlag, von der bestimmten Minimalgrösse von 35 cm, einer im Allgemeinen zutreffenden Grenze für eine marktfähige Waare, abzuweichen. Eine Prüfung auf das Geschlecht der Aale bezüglich ihrer Grösse zeigte, dass bei solchem Minimalmaasse auch die männlichen Aale, welche im Spätherbst meistens 38 cm bis 45 cm lang sind, dem Markte zugeführt werden können.

6. Zur Hebung der deutschen Seefischerei. Versuchsfischerei auf der Oderbank.

Der Herr Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten hatte durch einen Erlass vom 9. Juni 1879, anknüpfend an Vorschläge in den früheren Kommissionsberichten von der

Kommission eine Aeusserung darüber verlangt, in welcher Weise die Seefischerei, zunächst in der Ostsee, gefördert werden könne. Von den Vorschlägen, welche dem Herrn Minister unterbreitet wurden, sind zwei zur Ausführung gekommen: eine Versuchsfischerei auf der Oderbank und die Untersuchung der Danziger Bucht.

Die Versuchsfischerei auf der Oderbank, welche von Fischern und Interessenten in Pommern dringend erbeten war, hat zu einem günstigen Erfolge bisher nicht geführt. Zu dem Versuche war S. M. Kanonenboot »Comet« zum Schutze und zur Unterstützung der Ostseefischer, welche die Lachsangelfischerei auf und in der Nähe der Oderbank betreiben sollten, kommandirt worden. Ende März 1881 wurden Heidebrinker und Divenower Fischer an Bord genommen und wurde der Versuch am 23. April beendet. Es wurden im Ganzen nur 24 Lachse von 181 kg Gewicht gefangen, aber allerdings konnte nur an 4 Tagen während dieser Zeit gefischt werden, wobei an jedem Tage 720 Stück Lachsangeln ausgelegt wurden.

Einen entscheidenden Werth kann die Kommission diesem, freilich wenig befriedigenden, Versuche nicht beilegen, weil theils die Witterungsverhältnisse zu jener Zeit besonders ungünstig waren, theils im Frühjahr 1881 auch an anderen sonst für den Lachsfang ergiebigen Punkten dieser Küste nur unbedeutender Fang stattfand.

7. Untersuchung der Danziger Bucht.

Durch Erlass des Herrn Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten vom 14. April 1880 wurde die Kommission mit einer Untersuchung der Danziger Bucht und des Putziger Wyck beauftragt, wobei theils die allgemeine Lage der Fischerei, theils die Frage der Schonreviere besonders in's Auge gefasst werden sollte. Die Untersuchung fand im September 1880 statt. Es betheiligten sich ausser den Kommissionsmitgliedern und dem sich ihnen anschliessenden Prof. Metzger an derselben als Kommissar der Regierung zu Danzig der Herr Regierungsrath Paschke, als Vertreter des Fischereivereins der Provinzen Ost- und Westpreussen Prof. Dr. Benecke. Die allgemeinen Resultate wurden in einem Berichte niedergelegt, welchen Sr. Excellenz dem Herrn Minister die Kommission unterm 6. November 1880 zu überreichen die Ehre hatte. Der Hauptinhalt dieses Berichtes ist in dem Cirkulare No. 1 des deutschen Fischerei-Vereins vom Jahre 1881 S. 32 ff. veröffentlicht worden.

Die Untersuchungen bezogen sich zum Theil auf die Beschaffenheit des Meeresgrundes in der Bucht, weil Seitens der Fischer Klage geführt war, dass die andauernden Baggerarbeiten in der Weichsel, in Folge deren das Baggermaterial in der Bucht ausgeworfen wird, die Fischerei beeinträchtige. Aus verschiedenen in dem gedachten Berichte mitgetheilten Ursachen konnte die Kommission diese Klagen nicht für ganz unbegründet erachten und gab zur Erwägung, ob die Baggerarbeiten nicht in anderer Weise geregelt werden könnten. Diese Untersuchungen führten dazu einige Beobachtungen über Wasser, Boden und Fauna der Bucht anzustellen, worüber im IV. Abschnitte des Berichtes die näheren Angaben erfolgen.

Rücksichtlich desjenigen Theiles der Untersuchungen, welche sich auf die Schonreviere bezogen, darf auf die erwähnte Mittheilung im Cirkulare I 1881 des deutschen Fischerei-Vereins erwiesen werden.

Ein allgemeineres Interesse dürften endlich Bemerkungen haben, welche rücksichtlich gewisser Verhältnisse der Fischerei gemacht wurden, theils weil daraus hervorgeht, dass die See-

fischerei noch nach manchen Richtungen hin gefördert werden kann, theils weil sich bereits einige praktische Folgen an dieselben knüpften.

Bei dem Besuche von Hela hatte die Kommission Gelegenheit, die Fischräuchereinrichtungen zu besichtigen und fand, dass dieselben soweit es die Räucherung des Herings betrifft, sehr mangelhaft waren. Da die frischen Heringe sich von vorzüglicher Qualität erwiesen, so ergab sich daraus, dass in Hela noch Manches zur Verbesserung des Räuchergeschäftes und somit zur Erhöhung des Werthes der Waare geschehen könne.

Weit auffallender war aber die Bemerkung, dass die Fischer in Hela, welche gerade an jenem Tage einen sehr reichen Fang von Breitlingen gemacht hatten (5400 kg oder mindestens 324000 Stück) keinen andern Gebrauch davon zu machen wussten, als sich die Fische für den eigenen Winterbedarf einzusalzen. Auch diese Fische waren von vorzüglicher Qualität, anscheinend so gross und fett wie die besten Breitlinge, welche bei Kiel zu geräucherten Sprott verarbeitet werden. Nach Angabe der Fischer wäre der höchste Preis, der auch nur ausnahmsweise und für beschränkte Mengen von ihnen beim Verkauf erzielt worden sei, 1 ℳ für 10 kg, oder nach der üblichen Rechnung 13 Pf. für ein Wall von 80 Stück. Der Preis von gutem geräucherten Sprott ist aber der des besten Fleisches und darüber (1 ℳ 20 Pf. als niedrigster, 2 ℳ 40 Pf. als häufig vorkommender Preis für gute Waare). An eine Ausnutzung des hohen Werthes dieser Fische war also in Hela nicht gedacht. Der Kommission war zwar aus den Stationsbeobachtungen bekannt, dass in Hela jährlich grosse Mengen von Breitlingen gefangen werden (Durchschnitt von 8 Jahren 38000 Wall oder über 3 Millionen Stück), allein sie war über die Verwendung des Fanges nicht unterrichtet gewesen. Es ergab sich ferner aus Erkundigungen, dass der Breitling noch an vielen Stellen der preussischen Küste gefangen, aber ebenso wenig verwerthet wird wie in Hela.

An diese Bemerkungen müsste sich der Wunsch anschliessen, die Erträgnisse des Breitlingsfangs für die Fischer der preussischen Küste ebenso nutzbringend zu gestalten, wie sie es für die Fischer der westlichen Ostsee sind. Deshalb schlug die Kommission vor, durch Belehrung, eventuell durch einige Beihülfe die Fischer der preussischen Küste dahin zu bringen, die Sprotträucherei einzuführen.

Zunächst hat diese Anregung den Erfolg gehabt, dass auf Anlass der Kgl. Regierung zu Königsberg zwei Fischer, aus Memel und aus Wiedenberg, im Jahre 1881 zur Erlernung der Räucherei etc. des Breitlings nach Ellerbeck bei Kiel geschickt worden sind.

Von Westpreussen aus, bezw. für Hela ist es noch nicht so weit gediehen, weil erst in diesem Frühjahr und zu spät für den Frühjahrsfang die Einleitung getroffen wurde, einen Fischer zur Ausbildung nach Ellerbeck zu senden. Es ist aber eine solche Maassregel für die Herbstfangzeit 1882 in Aussicht genommen. Die Kommission hofft, dass diese Angelenheit energisch von den Interessenten verfolgt und dadurch ein Mittel zu erhöhtem Verdienst für die dortige Fischereibevölkerung gefunden werden wird.

Ein zweites Mittel zu gleichem Zwecke glaubte die Kommission darin zu sehen, dass sie empfahl, die dortigen Fischer zu ermuntern, eventuell durch Unterstützung zu befähigen, bessere Fahrzeuge und Fangmethoden einzuführen. Es drängte sich nämlich der Wahrnehmung die ungemein mangelhafte Beschaffenheit der Böte auf, welche es den Fischern ganz unmöglich macht bei einigermassen bewegter See zu fischen. Dies war um so auffallender, als sich doch in nicht grosser Entfernung von der Danziger Bucht, in dem bei weitem nicht so bewegten

Stettiner Haff, die Fischer grosser gedeckter Fahrzeuge mit Erfolg bedienen. Vielleicht würde es zur Förderung dienen, wenn die Fischerei-Vereine sich der Sache annehmen und etwa Stettiner Fischer nach ihrer Methode zu einer Versuchsfischerei in der Danziger Bucht veranlassen möchten.

8. Untersuchung von todtem Grunde.

Von Fischern der Kieler Bucht wurde darauf aufmerksam gemacht, dass nicht bloss nahe an der Küste, sondern auch stellenweise tiefer im Hafen auf dem Grunde sich Plätze finden, die von einer weisslichen Masse bedeckt sind und von Fischen gemieden werden. Die nähere Untersuchung der Beschaffenheit und Verbreitung dieser, als todter Grund bezeichneten, Plätze wurde in Angriff genommen und findet sich am Schluss des Berichtes eine Abhandlung über die an solchen Plätzen bis jetzt aufgefundene Pilzvegetation.

9. Internationale Vereinbarung, betreffend Fischerei in der Nordsee.

Um die Klage, welche von Fischern über Konflikte und gegenseitige Gewaltthätigkeiten bezw. Beschädigungen bei Ausübung der Netzfischerei in der Nordsee erhoben waren, Einhalt zu thun, war im Jahre 1881 eine internationale Vereinbarung zwischen den Regierungen der betheiligten Staaten (England, Deutschland, Frankreich, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden) in Aussicht genommen worden. Der Herr Minister übersandte die von der englischen Regierung entworfenen Vorschläge zur gutachtlichen Aeusserung an die Kommission. Dieselbe erstattete ihren Bericht unterm 22. August 1881 und fügte dem Entwurfe zwei Abänderungsvorschläge bei, welche auf gewisse Entschädigungsfragen und auf die Innehaltung bestimmter Distanzen der fischenden Fahrzeuge Bezug hatten. Der Abschluss der Vereinbarung ist noch nicht erfolgt, steht aber in der nächsten Zeit bevor.

10. Betheiligung an Ausstellungen.

Nachdem die Kommission bereits in früheren Jahren mehrmals der Aufforderung gefolgt war, Ausstellungen zu beschicken (1873 Wiener Industrie-Ausstellung, 1875 Pariser geographische Ausstellung, 1876 Londoner Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente) hatte sie sich bei der Berliner internationalen Fischerei-Ausstellung im Jahre 1880 um so mehr zu betheiligen, als es die Aufgabe der Kommission ist, denselben Zwecken zu dienen, welche den Gedanken der Fischerei-Ausstellung hervorrief. Ueber die Gegenstände, welche die Kommission bei dieser Gelegenheit zur Anschauung zu bringen suchte, wird es nicht erforderlich sein, sich hier zu verbreiten, da hierüber in den »Amtlichen Berichten über die internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880,« welche kürzlich erschienen sind, das Wesentlichste mitgetheilt ist.

Es soll hier nur auf eine Arbeit hingewiesen werden, welche in Veranlassung jener Ausstellung entstanden ist und in dem folgenden Berichte eine gewisse Fortsetzung erhält.

Der Herr Minister für Landwirthschaft etc. hatte die Kommission beauftragt, eine Schrift herauszugeben, welche Ergebnisse der wissenschaftlichen Untersuchungen der Kommission weiteren Kreisen zugänglich machen und auch dem strebsamen Theile der Fischereibevölkerung einige Kenntniss von den natürlichen Grundlagen ihres Berufes bringen sollte. So entstand ein Heft: »Gemeinfassliche Mittheilungen aus den Untersuchungen der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, Kiel 1880,« welches auf der Ausstellung ausgelegt, an viele sich dafür Interessirende vertheilt und dann auf Anordnung des Herrn Ministers mit grosser

Munificenz in weiten Kreisen der Fischereibevölkerung verbreitet wurde. In der Schrift sind behandelt: die physikalischen Eigenschaften der Ostsee und Nordsee; der Nutzen wissenschaftlicher Untersuchungen für die Fischerei; Einiges über den Bau des Herings; was veranlasst die Heringe zu wandern und Schaaren zu bilden? Vergleichung des Herings und Sprotts; die Larven der Plattfische: Einiges über die Nahrung der Fische und über Miesmuschelzucht; das Verhalten der Fische des Meeres beim Laichen und die Wichtigkeit dieses Vorganges für die Fischer. Wie weit die Anregung bei den Fischern gewirkt hat, kann die Kommission nicht beurtheilen. Einzelne Fragen und Mittheilungen, welche von Fischern eingegangen sind, zeigen, dass wenigstens Einzelne ein Interesse am Lesen gehabt haben und sich zu unterrichten bemühten. Die Kommission glaubt in der mit den gemeinfasslichen Mittheilungen eingeschlagenen Richtung fortfahren zu müssen und ist, zwar nicht allein aber mit aus diesem Grunde die Abhandlung dieses Berichtes: über die in der Ostsee vorkommenden Salz- und Brakwasserfische entstanden.

Seit dem Erscheinen des letzten Berichtes ist die Zusammensetzung der Kommission verändert worden. Zu Ostern 1879 schied Prof. Kupffer wegen seiner Uebersiedelung an die Universität zu Königsberg aus der Kommission.

Im Jahre 1880 beabsichtigte der Vorsitzende der Kommission Dr. H. A. Meyer auszutreten, da er bei der Nöthigung zu dauerndem Aufenthalt in Hamburg sich nicht regelmässig an den Arbeiten der Kommission werde betheiligen können. Der Herr Minister für Landwirthschaft veranlasste indessen Dr. Meyer die Verbindung mit der Kommission nicht zu lösen, indem er denselben zwar von seiner Stellung als Vorsitzender entband, dagegen zum Ehrenmitgliede der Kommission ernannte.

Durch den Erlass vom 21. November 1880 wurde der Professor der Botanik Dr. Engler an Stelle des Prof. Dr. Kupffer zum Mitgliede der Kommission ernannt.

Im Staatshaushaltsetat für das Königreich Preussen war die Kommission bis Ende des Etatsjahrs 1880/81 im Extraordinarium aufgeführt. Durch den Etat 1881/82 ist dieselbe unter die regelmässigen Institutionen gestellt und wird im Ordinarium des Etats geführt.

Kiel, den 1. Mai 1882.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere.

Dr. K. Möbius. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. A. Engler.

DIE

VARIETÄTEN DES HERINGS.

Zweiter Theil.

Von

Dr. FRIEDRICH HEINCKE

in Oldenburg.

Vorwort.

Nicht ohne Bangen übergebe ich die Fortsetzung meiner Heringsuntersuchungen[1]) der Oeffentlichkeit. Ausserhalb der grossen Werkstätte der zoologischen Wissenschaft, wo mit Messer und Mikroscop täglich die bewunderungswürdigsten Producte menschlichen Fleisses und Scharfsinns geschaffen werden, fern von der belebten Strasse, nur mit Zirkel und Maassstab ausgerüstet, habe ich es gewagt, meinen eignen Weg zu gehen. Statt einer Fülle vortrefflich ausgeführter Zeichnungen findet der Leser hier eine fast erdrückende Menge von Zahlen und Zeichen und mag vielleicht erschrecken, wenn ich ihm zumuthe, sie alle ohne Ausnahme in Worte zu übersetzen. Sind sie wirklich geeignet unsere Erkenntniss zu fördern? Oder ist das Ganze Nichts als die werth- und resultatlose Spielerei eines Liebhabers? Diese Fragen habe ich mir oft genug selbst vorgelegt, wenn ich meine zahlreichen Tabellen immer und immer wieder durchsah, zu den verschiedensten Zusammenstellungen vereinigte und umsetzte. Wenn auch nicht schwer, so war die Arbeit doch langwierig, so weit dies eine wissenschaftliche Arbeit sein kann. Die Frage nach den Rassen des Herings war aber einmal von der Commission gestellt, ich hatte es übernommen, sie wo möglich zu lösen und da schien mir der eingeschlagene Weg der einzig richtige.

Der Erfolg war grösser, als ich selbst erwartete. Wer sich die Mühe geben will, mir zu folgen, wird erkennen, dass die Frucht der vorliegenden Arbeit nicht nur für den brauchbar ist, der sich für das Problem der Heringsrassen speciell interessirt, sondern auch für den Systematiker und Darwinianer. Vielleicht trägt sie dazu bei, die beiden letzteren, welche sich noch immer so häufig und heftig bekämpfen, ein wenig zu versöhnen und zu überzeugen, dass einer von dem andern lernen kann und muss. Gestützt auf das Alte am Neuen zu bauen — das war mein Ziel.

Oldenburg, im Januar 1881.

Der Verfasser.

---

[1]) Der erste Theil meiner Untersuchungen ist betitelt: Die Varietäten des Herings. Bearbeitet von Dr. FRIEDRICH HEINCKE, Docent der Zoologie an der Universität Kiel. Jahresbericht der Commission u. s. w. IV., V. und VI. Jahrgang. 1878. p. 37—132.

Einleitung.

1. Methode der Untersuchung.

Die Methode, welche ich bei meinen Heringsuntersuchungen angewandt habe, ist so eigenthümlich und ungebräuchlich, dass der Leser zunächst mit ihr bekannt werden muss.

Wie schon in meiner ersten Abhandlung ausgeführt wurde, lässt sich die Frage, ob es constante Rassen des Herings giebt, nur durch die Untersuchung einer sehr grossen Zahl von Individuen und eine äusserst genaue Beschreibung derselben lösen. Alles was bisher hierin geleistet worden, ist vollständig ungenügend, nicht desshalb, weil es den Forschern an Fleiss und Geist fehlte, sondern weil die Methode ihrer Beschreibung zur Erkennung feiner Rassenunterschiede nicht ausreichte.

Meine neue Methode beruht auf zwei Grundsätzen.

1. Die Beschreibung jedes Individuums soll so klar sein, dass eine falsche Deutung unmöglich ist und so genau, dass die kleinsten Eigenthümlichkeiten desselben erkannt werden können.

Dieses Ziel erreiche ich durch Beschränkung auf die äussere Form des Heringskörpers. Ich messe gradlinige Dimensionen und zähle in einer Reihe sich wiederholende Organe. In meiner ersten Abhandlung bestimmte ich von jedem Hering nur die Totallänge, die Stellung der Rückenflosse, der Bauchflossen und des Afters, die Länge der Afterflosse, die grösste Höhe des Körpers, die seitliche Kopflänge und die Zahl der Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After. In dem vorliegenden zweiten Theile habe ich nicht nur mehr Individuen aller Altersstufen (jedenfalls 2000) untersucht, sondern auch eine grössere Zahl von Merkmalen, nämlich 12—14. Letztere sind: Totallänge; Stellung der Rückenflosse, der Bauchflossen und des Afters; seitliche Kopflänge; die Höhen am Ende des Kopfes, an der höchsten Stelle des Körpers und am Anfang der Schwanzflosse; die Länge der Afterflosse und Rückenflosse; die Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen und zwischen Bauchflossen und After; die Summe aller Kielschuppen, die Zahl der Strahlen in der After- und Bauchflosse, die Zahl der Wirbel; das Geschlecht und der Reifegrad der Geschlechtsproducte; der Grad der Fettheit.

Da zur Erkennung der individuellen Eigenthümlichkeiten nicht die absolute Grösse eines Merkmals, sondern nur seine relative brauchbar ist, so sind alle Dimensionen auf ein und dieselbe, nämlich die Totallänge, bezogen. Diese wird bestimmt durch den Abstand der Unterkieferspitze bei geschlossenem Maule von dem Mittelpunkt einer geraden Linie, welche die Spitzen der möglichst natürlich ausgebreiteten Schwanzflosse verbindet. Da beide Schwanzlappen nicht genau gleich lang sind, so schneidet diese senkrecht zur Körperachse laufende Linie den untern Schwanzlappen ein wenig vor seinem distalen Endpunkte (vergl. Figur auf der Erklärungstafel). Nun setze ich entweder die auf die Totallänge zu beziehende Dimension z. B. die seitliche Kopflänge = 1; dann wird die Totallänge selbst durch eine grössere Zahl ausgedrückt, etwa 4.5 oder 5.5 d. h. also, dieselbe ist um so viel grösser, als die Kopflänge. Oder ich setze die Totallänge = 1000, dann wird die Dimension z. B. die Länge der Afterflosse durch eine kleinere Zahl, etwa 80 oder 100 ausgedrückt, d. h. also, die Länge der Afterflosse ist $\frac{80}{1000}$ oder $\frac{100}{1000}$ der Totallänge.

2. Die Beschreibung jedes Individuums soll so kurz und übersichtlich sein, dass die Beschreibungen vieler hundert Heringe mit einem Male verglichen werden können.

Dieses Ziel erreiche ich dadurch, dass die Beschreibung nicht in Worten, sondern durch eine aus Buchstaben und Zahlen zusammengesetzte Formel gegeben wird. Dies geschieht folgendermassen:

Zunächst bestimme ich an einer grösseren Anzahl von Heringen den Umfang der Variation bei jedem Merkmal. Beispiel sei der Abstand des Anfangs der Rückenflosse von der Unterkieferspitze bei geschlossenem Maule. Diese Dimension selbst = 1 gesetzt, ergiebt sich bei etwa 120 Heringen ein Variationsumfang von 2.08 bis 2.37, d. h. also, der Abstand der Rückenflosse ist $\frac{1}{2.08}$ bis $\frac{1}{2.37}$ so gross wie die Totallänge. Den gefundenen Variationsumfang theile ich nun in drei gleich grosse Abschnitte und bezeichne sie mit 1, 2, 3. Also:

1. 2.08—2.17
2. 2.18—2.27
3. 2.28—2.37

Ergeben sich bei der Untersuchung von mehr Heringen Zahlen, welche kleiner als 2.08 oder grösser als 2.37 sind, so können beliebig viele, gleichgrosse Variationsstufen den drei ersten vor oder nachgesetzt werden. So erhalte ich einerseits die Stufen 0, –1, –2, andererseits 4, 5 u. s. w.

Die Einführung von Variationsstufen hat noch den Vortheil, dass kleine Messungsfehler eliminirt werden. Ich habe in den meisten Fällen den mittleren Messungsfehler (verursacht durch Aufbewahrung des Herings in Spiritus u. s. w.) zu bestimmen versucht und die Variationsstufen immer grösser gemacht, als dieser Fehler war. Für jede Dimension sollte eigentlich eine andere Reihe von Ziffern und Zahlen gewählt werden. Ich habe dies aber aus verschiedenen Gründen absichtlich nicht gethan und glaube, der Leser wird keinen Abbruch an Uebersichtlichkeit sehen.

Bei der Zählung gleicher, in einer Reihe sich wiederholender Theile habe ich ebenfalls Variationsstufen eingeführt.

Auf diese Weise wird durch eine Formel, wie: 202.0 – b – 1–3 a II – 2 b II B – b II β – 56 die Beschreibung von 14 Merkmalen eines Herings gegeben. 202.0 ist die Totallänge in Millimetern. b bezeichnet die Variationsstufe (Index) der seitlichen Kopflänge, 1 das Verhältniss von Rückenflossenlänge zur Afterflossenlänge, 3 a II sind die Indices der drei gemessenen Körperhöhen; 2 b II B ist die Formel für die Stellung der Rückenflosse, der Bauchflossen und des Afters sowie der Länge der Afterflosse; b II β für die Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen, zwischen diesen und dem After und die Summe aller Kielschuppen; 56 ist die Zahl der Wirbel.

Bei einiger Uebung liest man in dieser Formel die Beschreibung des Thieres fast so als wäre sie mit Worten ausgedrückt. Dies ist aber für gewöhnlich nicht einmal nöthig. Man kann mit diesen Formeln fast ebenso operiren, wie der Mathematiker mit den seinigen und braucht nur das Endresultat in Worte zu übersetzen. Dass Vieles noch praktischer und übersichtlicher hätte gemacht werden können, versteht sich von selbst; aber der Leser wird zugeben, dass es schwer ist bei einer ganz neuen Sache gleich das Beste zu finden.

Um beim Studium dieser Abhandlung die Uebersetzung der Zeichen in Worte jederzeit möglichst zu erleichtern, ist die Erklärung der gesammten Formelsprache mit einer dazu gehörigen Zeichnung auf einer besonderen Tafel gegeben. Nur die Erklärung derjenigen Ausdrücke, welche ich für die verschiedenen Reifestadien der Geschlechtsproducte gebrauche, finden hier im Text einen besseren Platz.

Bezeichnung der Reifestadien der Geschlechtsproducte.

Stufe.	Ovarien.	Hoden.
I.	Sehr schmale, mit blossem Auge oft kaum sichtbare Stränge von schwach gelblich-rother Farbe. Eier nur mikroscopisch erkennbar.	Sehr schmale, oft kaum sichtbare Stränge von weisslicher Farbe. Als Hoden nur mikroscopisch erkennbar.
	Diese Stufe findet sich nur bei Heringen, welche noch nicht gelaicht haben.	
II.	Dickere, bis 100 mm lange und 4 mm breite Stränge von weinrother Farbe. Eier mit der Loupe erkennbar. Gewicht beider Ovarien $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{40}$ des Körpergewichtes.	Dickere, bis 100 mm lange, röthlich-graue Stränge, die unter der Loupe nicht körnig sind. Gewicht $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{40}$.
III.	Dickere, bis 150 mm lange und 15 mm breite, röthlich-graue Massen mit deutlichen, an einander abgeplatteten Eiern, in denen mit der Loupe das Keimbläschen zu erkennen ist. Gewicht $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{10}$.	Dickere, über 100 mm lange, röthlich-graue Massen, fast die ganze Leibeshöhle ausfüllend und stark mit Blut injicirt. Samenkanälchen unter der Loupe sichtbar. Gewicht $\frac{1}{40}$ bis $\frac{1}{10}$.

Stufe.	Ovarien.	Hoden.
IV.	Fast die ganze Leibeshöhle ausfüllende, röthlich-gelbe Massen mit sehr grossen Eiern, von denen einige hervorragend gross und hell sind. Gewicht $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{8}$.	Die ganze oder fast die ganze Leibeshöhle ausfüllende, fast milchweisse Massen. Bei sehr starkem Druck kommt ein kleiner, zäher Tropfen Sperma. Samenfäden mit träger Bewegung. Gewicht $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{8}$.
V.	Mächtige, die ganze Leibeshöhle ausfüllende Massen von hellröthlich-gelber Farbe mit zahlreichen hellen Eiern. Bei stärkerem Druck gehen Eier ab, welche kleben, aber noch keine vollständige Eiweisshülle haben. Gewicht $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{4}$.	Die ganze Leibeshöhle ausfüllende Massen von rein milchweisser Farbe. Schon bei gelindem Druck geht ein noch zäher Tropfen Sperma ab. Gewicht $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{4}$.
VI.	Auf den leisesten Druck gehen völlig reife, befruchtungsfähige Eier ab.	Bei dem gelindesten Druck fliesst reichliches, sich rasch zertheilendes Sperma ab. Samenfäden mit sehr lebhafter Bewegung.
VI.–VII.	Noch nicht völlig entleert. Das Vorkommen dieser Stufe beweist, dass das Laichen beim einzelnen Hering mehrere Tage, wenn nicht Wochen währt.	Ebenso.
VII.	Völlig entleerte, sehr zusammengeschrumpfte Säcke von röthlich-grauer Farbe mit dicken gefalteten Wänden und einzelnen zurückgebliebenen Eiern im Innern.	Ebenso mit einzelnen Resten von Sperma.

2. Ziele der Untersuchung.

Mit Hülfe meiner neuen Methode gelang es mir in der ersten Abhandlung[1]) innerhalb der Art *Clupea harengus* zwei wohl zu unterscheidende Rassen nachzuweisen. Dieselben weichen in der relativen Stellung der Rückenflosse und der Bauchflossen, in der Lage des Afters und der Länge der Afterflosse von einander ab. Zu der einen lassen sich Thiere rechnen, welche in den vier genannten Merkmalen Formeln haben, wie 1 a I A, 1 b I A, 2 a I B, 2 a II A u. s. w. (Fig. 1); zu der andern solche, welche in derselben Weise durch Ausdrücke wie 2 b II B, 2 b III B, 3 b III B, 3 c III C u. s. w. beschrieben werden (Fig. 2). Individuen mit 2 a II B oder 1 b III B stehen zwischen beiden in der Mitte.

Ich gab diesen beiden Gruppen den Namen „Varietäten" und nannte die erste *var. a* oder Nordseehering, die letztere *var. b.* oder Ostseehering. Die Untersuchung ergab nämlich, dass beide Formen *a* und *b* zwar an allen von mir berücksichtigten Orten neben einander vorkommen, jedoch nie in denselben Procentverhältnissen. Bei Königsberg z. B. verhielten sich die Mengen von *a* und *b* wie 1 : 5, in der Kieler Bucht wie 1 : 2, im grossen Belt wie 2 : 1 und in der Nordsee selbst (Peterhead, Schottland) war endlich die Form *b* so sparsam vertreten, dass jenes Verhältniss 9 : 1 noch übersteigt. Während also *var. b* in der Ostsee vorherrschte, war in der Nordsee *var. a* die dominirende Form. Die gefundenen Unterschiede erwiesen sich, beiläufig bemerkt, als völlig unabhängig von Alter und Geschlecht.

Weitere, besonders von Dr. H. A. Meyer angestellte Untersuchungen[2]) über die Laichzeiten des Herings in der westlichen Ostsee führten nun bald zu der Vermuthung, dass es sich in dem genannten Gebiet bei der in der Mehrzahl vorhandenen *var. b* um eine im Frühjahr im Brackwasser der Schlei, bei der seltneren *var. a* dagegen um eine im Herbste im Salzwasser laichende Rasse handle.

Diese Hypothese gewann festeren Boden durch meine Beobachtungen[3]) über die merkwürdige, durchsichtige, fast aalartig gestaltete Brut des Herings. Von ihr liessen sich nämlich zwei verschiedene Formen unterscheiden. Die eine (Fig. 5) hat einen gedrungenen Körper; Rückenflosse und After stehen verhältnissmässig weit nach vorne

[1]) p. 105 ff.
[2]) Jahresberichte der Kommission IV, V und VI. Jahrgang p. 229 ff.
[3]) l. c. p. 97 ff.

und schon bei 38 bis 45 mm Totallänge erreicht sie die definitive Heringsgestalt. Die andere (Fig. 4) hat einen viel schlankeren Körper, Rückenflosse und After stehen weiter nach hinten und die Beschuppung und Umwandlung in die endliche Gestalt ist erst bei einer Grösse von 50 bis 60 mm vollendet. Beide Formen treten auch zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Oertlichkeiten in der westlichen Ostsee auf. Die grosse, schlanke Larvenform erscheint nämlich von Januar bis Mai, hauptsächlich im April, im Salzwasser nahe der Küste in grosser Menge. Die kleine, gedrungene Sorte wird dagegen nur in dem Brackwasser der Schlei bis hinauf nach Schleswig in den Monaten Mai bis Juli, vornehmlich im Juni, gefunden.

Es lag nahe die kleine Larvenform der Schlei für die Brut des im Brackwasser laichenden Frühjahrsherings, also wahrscheinlich der *var. b*, zu halten; die grosse Larvenform der See dagegen für die Brut des im Salzwasser laichenden Herbstherings, der *var. a*. Schon in meiner ersten Abhandlung glaubte ich die Behauptung[1]) aufstellen zu können, dass wirklich die Unterschiede beider Brutsorten in der Stellung der Flossen, des Afters u. s. w. gleichzeitig mit der Ausbildung der definitiven Heringsgestalt zu den unterscheidenden Merkmalen der beiden Rassen *a* und *b* sich ausbilden müssten. Da ferner die Experimente von Dr. MEYER einen weitgehenden Einfluss der Temperatur auf die Dauer der Eientwicklung beim Hering nachwiesen und beide Brutsorten zu verschiedenen Jahreszeiten und an verschiedenen Orten geboren werden und aufwachsen, also auch unter sehr verschiedenen physikalischen Bedingungen, so konnte endlich die Vermuthung ausgesprochen werden, dass beim Heringe Differenzen in den Entwicklungsbedingungen während des Larvenstadiums zur Entstehung der Varietäten Anlass gäben.

Dieses ebenso schwierige, wie interessante Problem zu lösen, ist das Hauptziel der vorliegenden Untersuchung. Ein solches Unternehmen konnte aber nur auf einer Basis ausgeführt werden, welche breiter und tiefer ist, als diejenige, welche durch meine erste Abhandlung gegeben war. Es mussten mehr Individuen und Merkmale untersucht und Heringe aus anderen Meeren verglichen werden, vor allem aber galt es die Lebensgewohnheiten, die Laichzeiten und das Wachsthum der Heringe in der Kieler Bucht bis in die kleinsten Einzelheiten zu verfolgen.

Die einzelnen Fragen, welche ich mir stellte und auf den folgenden Seiten auch grössentheils beantworten kann, sind folgende:

I. Wie liegen die Verhältnisse in der Kieler Bucht und den benachbarten Theilen der Ostsee?
   a. Sind die in der Kieler Bucht auftretenden Herbst- und Frühjahrsheringe identisch mit *var. a* und *var. b*?
   b. Sind ausser den schon entdeckten Unterschieden beider Rassen noch Unterschiede in andern Eigenschaften vorhanden?
   c. Lassen sich beide Rassen auf allen Grössenstufen von der Larve bis zum grössten geschlechtsreifen Thier von einander unterscheiden? Wie ist der Entwicklungsgang jeder einzelnen Varietät, sind beide selbstständig oder kann sich die eine in die andere verwandeln?
   d. Welches sind die Ursachen der Rassenunterschiede und unter welchen allgemeinen Ausdruck lassen sich dieselben bringen?
   e. Laicht der einzelne Hering wirklich nur einmal im Jahr? Wie viel Zeit vergeht von der Entleerung der Geschlechtsdrüsen bis zur nächsten Laichzeit? Wie lange währt das Laichgeschäft bei jeder der beiden Rassen?
   f. Lässt sich eine Abhängigkeit der Heringswanderungen von bestimmten Factoren nachweisen?
   Eine siebente Frage: Wie schnell wächst der Hering, besonders in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei und ist hierin ein Unterschied zwischen beiden Rassen? kann vollständig nur durch das Experiment gelöst werden. Ihre Beantwortung hat Dr. MEYER übernommen.

II. Lassen sich nach Form und Lebensweise verschiedene Rassen auch ausserhalb der Kieler Bucht nachweisen?

III. Fortgesetzte Vergleichung von Hering und Sprott. Giebt es auch bei den letzteren Varietäten?

Erstes Kapitel.

Die Heringe der Kieler Bucht.

Die wichtigsten im Nachfolgenden beigebrachten Beweise gründen sich auf eine unter I abgedruckte Tabelle von über 700 Heringen der beiden Formen *a* und *b*, sämmtlich aus Kiel, Eckernförde oder der Schlei stammend. Der Leser wird im Stande sein, jede meiner Schlussfolgerungen mit Hülfe dieser Tabelle auf ihre Berechtigung zu prüfen. Zugleich wird ihm ein Material geboten, wie er es in dieser Art an keinem andern Orte unserer

[1]) l. c. p. 100.

zoologischen Litteratur findet. Dasselbe ist in hohem Grade geeignet, die Variabilität der Art und ihre Abhängigkeit von der individuellen Entwicklung, dem Geschlecht und den Lebensgewohnheiten zu studiren. So wird die Tabelle auch denen, welche sich nicht speciell mit dem Hering oder der Ichthyologie beschäftigen, willkommen sein.

In einer später zu publicirenden Arbeit über »die individuelle Variabilität und Bildungsweise der Arten« werde ich Gelegenheit haben die beigegebene Tabelle noch nach zahlreichen andern Richtungen hin auszubeuten, als es hier geschehen darf ohne von dem eigentlichen Gegenstande dieser Abhandlung zu sehr abzuschweifen. Was die Einrichtung der Tabelle anbetrifft, so ist diese für die Lösung der hier gestellten Fragen von besonderer Bedeutung. Ich muss gestehen, dass ich es zum grössten Theil ihr verdanke, wenn diese Fragen eine präcise Beantwortung erhalten haben. Als die Tabelle fertig war, konnte ich das Geheimniss der Rassen, Laichzeiten, der Entwicklungsdauer der Geschlechtsprodukte u. s. w. einfach aus derselben ablesen; sie enthält die Geschichte des Kieler Herings fast vollständig, und es bedarf nur einer Uebersetzung in unsere gewöhnliche Ausdrucksweise, um dies sofort zu erkennen.

Die Tabelle besteht aus zwei parallel neben einander hergehenden Theilen. Der linke enthält alle Individuen, die zur *var. a* gehören, der rechte diejenigen mit der Form *b*. In jeder Abtheilung sind die einzelnen Thiere nach der Grösse geordnet von 20 mm bis 320 mm, so dass rechts und links immer Thiere von verschiedener Rasse, aber gleicher Körpergrösse einander gegenüberstehen.

Um Raum zu sparen ist die Tabelle im Druck bedeutend zusammengeschoben. Sie war ursprünglich so angelegt, dass auf jeder Seite für jeden Millimeter ein Raum für 5 Individuen gelassen war, so dass also im Ganzen 3000 Individuen in ihr untergebracht werden konnten. Obwohl es nicht wahrscheinlich war, dass diese Zahl je würde untersucht werden, so bot doch diese Einrichtung wesentliche Vortheile, einmal weil manche Grössenstufen (z. B. 225—240) wirklich in hinreichender Zahl vertreten waren, dann weil jedes neu untersuchte Thier ohne alle Schwierigkeit sofort placirt werden konnte. Auf manchen Grössenstufen z. B. 100—140 mm hat die Tabelle sehr grosse Lücken.

Die Anordnung der Columnen in der Tabelle ist in der ersten Hälfte, welche die Grössen von 20—150 mm umfasst, eine andere als in der zweiten; hier ist noch das Geschlecht, der Grad der Entwicklung der Genitalproducte und die Zahl der Wirbel hinzugefügt, so dass im Ganzen 12 Columnen vorhanden sind. Die erste derselben enthält die absolute Totallänge in Millimetern, die zweite die Formel der seitlichen Kopflänge, die dritte das Verhältniss, in welchem die Länge der Afterflosse zur Länge der Rückenflosse steht, die vierte den Index der drei Höhen, die fünfte die Formel der vier Grundmerkmale, nämlich der Stellung der Flossen, des Afters und der Länge der Afterflosse, die sechste die Indices der Kielschuppenzahlen, die siebente und achte Datum und Ort des Fanges, die neunte und zehnte Geschlecht und Reife der Geschlechtsproducte, die elfte die Zahl der Wirbel, die zwölfte endlich giebt Raum für sonstige Bemerkungen, für den Grad der Fettheit etc. Die Vortheile dieser Zusammenstellung sind folgende:

1. Die Formentwicklung jeder Varietät wird abgelesen durch Vergleichung der allmählich steigenden Grössenstufen.

2. Individuen derselben Rasse von gleicher oder nahezu gleicher Grösse stehen unmittelbar untereinander: die von der Grösse unabhängige individuelle Variabilität kann direkt erkannt werden.

3. Individuen derselben Rasse von gleicher Grösse, aber verschiedenem Geschlecht oder verschiedener geschlechtlicher Reife stehen unmittelbar untereinander: die durch Sexualität, resp. verschiedenen Reifezustand bedingten Formverschiedenheiten können erkannt werden.

4. Individuen verschiedener Rassen, aber von gleicher Grösse und gleichem Geschlecht stehen genau einander gegenüber: die Differenzen der *var. a* und *b* können auf jeder Grössenstufe erkannt werden.

5. Das Datum des Fanges und der Grad der Reife der Geschlechtsproducte geben von jedem Individium an, ob es ein Herbst- oder Frühjahrshering ist.

6. Ort und Datum des Fanges verglichen mit dem Reifegrad geben an, wo das betreffende Individuum sich aufhält, wenn es eine bestimmte Stufe geschlechtlicher Reife erlangt hat. Hieraus können einige Schlüsse auf Wandergewohnheiten des Herings etc. gezogen werden.

---

1. Herbst- und Frühjahrshering im geschlechtsreifen Alter.

Die erste Frage ist, ob die in der Form verschiedenen Rassen *a* und *b* mit den in ihren Gewohnheiten so abweichenden Herbst- und Frühjahrsheringen identisch sind.

Um dieselbe zu lösen, muss genau bestimmt werden, was unter den in Frage kommenden Begriffen zu verstehen ist.

Der Leser meiner ersten Publication [1]) wird sich erinnern, dass ich bei der Combination der vier oft genannten Merkmale ausser Gruppe I oder *var. a* und Gruppe II oder *var. b* noch eine Gruppe III unterschied, welche aus sehr seltenen, theils ganz isolirt stehenden, theils zum Sprott überführenden Formeln (z. B. 2 a I C, 2 c III C etc.) bestand. Diese Gruppe III betrug der Zahl nach bei keiner Localform mehr als 25 %. Jetzt löse ich die Gruppe III auf und vertheile die zu ihr gehörigen Thiere unter die Gruppen I und II. Die Grenzlinie zwischen *var. a* und *b* ziehe ich derart, dass die links von dem nebenstehenden Strich befindlichen Combinationen diejenigen zur *var. a* gehörigen Individuen bezeichnen, welche sich am meisten der Form *b* annähern und umgekehrt.

	var. a.	*var. b.*	
	: : 1 b III B	1 c III B : :	
1 a I A (Extrem)	: : 2 a II C	2 a III C : :	3 c III C (Extrem)
	: : 2 b I A	2 b II A : :	
	: : 3 a II A	3 a III A : :	

Ein Ueberblick über die grosse Tabelle, welche hiernach angelegt ist, wird den Leser hinreichend orientiren. Dass die von mir gezogene Linie bis zum gewissen Grade willkürlich ist und dass überhaupt keine scharfe Grenze zwischen beiden Rassen vorhanden ist, brauche ich wohl kaum zu wiederholen. Wer bedenkt, wie allmählich alle Uebergänge in der Natur sind und um wie geringe, wenn auch deutlich erkennbare, Formdifferenzen es sich hier handelt, wird hieran keinen Anstoss nehmen.

Schwieriger als die Abgrenzung beider Rassen der Form nach ist die Unterscheidung zwischen Herbst- und Frühjahrshering. Die Thatsache, dass in allen Monaten des Jahres (vielleicht mit einziger Ausnahme des Juli) laichende Heringe gefunden werden, beweist hinreichend, dass beide Formen auch hier in einander übergehen. Ebenso gewiss ist es aber, dass vollständige Uebergänge (also im Januar oder im Juli und Anfang August laichende Fische) selten sind.

Um hier die Grenze möglichst richtig zu ziehen, ist eine Voruntersuchung nöthig, ob nämlich der einzelne Hering einmal oder zweimal im Jahre laicht, und wie lange Zeit das Heranreifen der Genitalproducte im Leibe des Fisches in Anspruch nimmt. Aus verschiedenen, später einleuchtenden Gründen gestatte ich mir das Resultat dieser Voruntersuchung einstweilen ohne Beweis vorweg zu nehmen, um später im Abschnitt 5 denselben nachzuliefern. Der Leser nehme als feststehend an, dass mit ganz geringfügigen Ausnahmen der Hering nur einmal im Jahre laicht, dass die Laichperiode jeder Rasse ungefähr $2^1/_2$ Monate dauert und die übrige Zeit des Jahres, also $9^1/_2$ Monate, zur Heranbildung neuer Geschlechtsproducte verwandt wird. Dabei ist zu beachten, dass in den ersten 2 bis 3 Monaten nach eingetretener Entleerung der Geschlechtsdrüsen der erschöpfte und abgemagerte Hering sich durch reichliche Nahrung erst wieder erholen muss, so dass der Ansatz neuer Eier, resp. Spermatozoen erst nach Ablauf dieser Zeit merkbar wird, die Entwicklung derselben also bis zur Reife ungefähr 7 bis 8 Monate in Anspruch nimmt.

Ferner ist beständig im Auge zu behalten, dass die Fortpflanzungsverhältnisse des Herbstherings in der Kieler Bucht etwas von denen des grossen Belt-Herbstherings abweichen. Bis jetzt haben nämlich Dr. MEYER und ich nur von Ende October an bis Anfang Januar laichende Heringe in der Kieler Bucht gefunden, so dass es scheint, als ob der Kieler Herbsthering später laiche, als der in Korsör. Neben den um diese Zeit gefangenen völlig reifen Thieren finden sich jedoch auch solche, die offenbar vor Kurzem gelaicht haben, anderseits eine nicht unbeträchtliche Zahl solcher, welche nach dem Zustand ihrer Geschlechtsdrüsen zu dem Schluss nöthigen, dass ihre Laichzeit erst auf das Ende des Januars, ja in den Februar falle. Auch diese sind noch als Herbstheringe, resp. Winterheringe anzusehen.

Viel klarer sind die Laichverhältnisse des Frühjahrsherings, weil er in grösserer Zahl vorkommt und sein Haupt-Laichgebiet, die Schlei, der Forschung weit zugänglicher ist, als die See. Fast alle in der Schlei von Mitte März bis Anfang Juni gefangenen Heringe sind eben ausgelaicht oder völlig oder fast völlig reif; nur solche Heringe, welche den Drang zur Ablegung der Geschlechtsproducte fühlen, suchen das Brackwasser auf. Ganz ebenso wie die Schlei verhält sich hierin eine Ausbuchtung der Trave, der Dassower Binnensee. Unzweifelhaft fest steht ferner, dass die meisten während der Monate Januar bis April in dem Kieler Hafen auftretenden Heringe, welche den Hauptgegenstand der Ellerbecker Fischerei in dieser Zeit bilden und in meiner ersten Publication mit dem jetzt unpassenden Ausdruck »Kieler Winterhering« bezeichnet wurden, identisch sind mit denen, welche später in die Schlei zum Laichen ziehen; dies beweist vor allem die weit vorgeschrittene Entwicklung ihrer Hoden und Ovarien; sie sind also als Frühjahrsheringe zu bezeichnen. Ein geringerer Theil dieser unzweifelhaften Frühjahrsheringe geht jedoch nicht in die Schlei, sondern laicht im April und Mai im Salzwasser oder doch an den Mündungen kleinerer Flüsse. Dr. MEYER [2]) beobachtete solche Thiere am 5. und 6. Mai 1878 an der Mündung der Schwentine und des Eidercanals bei Holtenau, welche sich mitten im Laichgeschäft befanden. Neben den Frühjahrsheringen, wenn auch in bedeutend geringerer Zahl, finden sich, besonders im Februar und März, grosse Heringe mit ganz unentwickelten, leeren Geschlechtsdrüsen und diese können wiederum nur als ausgelaichte Herbst- resp. Winterheringe aufgefasst werden.

[1]) Anm. l. c. p. 115.

[2]) Dr. H. A. MEYER, Biologische Beobachtungen bei künstlicher Aufzucht des Herings der westlichen Ostsee. Berlin 1878 p. 20.

Nach reiflicher Ueberlegung aller dieser Thatsachen habe ich mich entschlossen für die Unterscheidung von Herbst- und Frühjahrsheringen einstweilen folgende Tabelle als maassgebend anzusehen. Die Bezeichnungen der Entwicklungsstufen der Geschlechtsproducte durch römische Ziffern sind in der Einleitung erklärt.

Monate	Frühjahrshering	Herbsthering
Januar	(III) IV (V)	(VII) VII—II
Februar	(III) IV—V (VI)	II
März	(IV) V (VI)	(II) II—III
April	(IV) V—VI (VII)	III
Mai	(V) VI (VII)	(III) III—IV (IV)
Juni	(V) VI—VII (II)	(III) IV
Juli	(VI) VII (II)	(IV) IV—V (V)
August	(VII) VII—II (III)	(IV) V (VI)
September	(VII) II (III)	(IV) V—VI (VII)
October	(II) II—III (IV)	(V) VI (VII)
November	(II) III (IV)	(V) VI—VII (II)
December	(III) III—IV (IV)	(VI) VII (II)

Die eingeklammerten Stufen finden sich bei den in den betreffenden Monaten entweder sehr zurückgebliebenen oder weit vorgeschrittenen Heringen.

Die Tabelle giebt eine gute Vorstellung von der längst bekannten Thatsache, dass in der Kieler Bucht zu jeder Jahreszeit Heringe auf allen Stadien geschlechtlicher Entwicklung vorkommen. Es ist unmöglich, wenigstens in bestimmten Monaten des Jahres (besonders November und December) eine scharfe Grenze zwischen Herbst- und Frühjahrsheringen zu ziehen.

Ich kann jetzt zu der Untersuchung selbst übergehen, wobei ich nur solche Heringe von 180 bis 320 mm Totallänge berücksichtige, welche in der grossen Tabelle aufgeführt sind. Die Untersuchung zerfällt in drei Abschnitte.

1. Am vortheilhaftesten für die Erreichung unseres Zieles, nämlich den Nachweis eines Zusammenhangs zwischen Form und Lebensweise, ist es offenbar, wenn wir nur völlig reife Frühjahrsheringe aus der Schlei und anderseits nur völlig reife Herbst- resp. Winterheringe aus der Kieler Bucht untersuchen. Das Letztere lässt sich leider nur unvollkommen ausführen, weil bis jetzt nur eine kleine Zahl reifer Herbstheringe in meine Hände gelangt ist. Das Erstere ist weit leichter und auch in grösserem Umfange geschehen.

In den Jahren 1877 und 1878 untersuchte ich in der Zeit vom 26. März bis zum 23. Mai 114 erwachsene Heringe aus der Schlei, deren Geschlechtsproducte sich auf den Stufen IV—VII befanden. Von ihnen gehören in der Combination der bekannten vier Merkmale zur *var. b* 93 oder 81 %, *var. a* 21 oder 19 %.

Unter den 114 Heringen waren 71, welche entweder mitten im Laichen, oder eben damit fertig waren. Von diesen unzweifelhaften Frühjahrsheringen waren nun: *var. b* 58 oder 82 %, *var. a* 13 oder 18 %.

Im November bis December 1877/78 untersucht ich 39 in der Kieler Bucht im offenen Meer mit dem Treibnetz gefangene Heringe, welche die Stadien V—VII zeigten, also entschiedene Herbstheringe waren. Von diesen gehörten zur *var. a* 25 oder 64 %, *var. b* 14 oder 36 %.

Unter diesen 39 waren 20, welche entweder mitten im Laichen waren oder soeben ausgelaicht hatten. Davon waren *var. a* 13 oder 65 %, *var. b* 7 oder 35 %.

Das Resultat beider Untersuchungen zeigt in übereinstimmender Weise, dass die Mehrzahl aller Frühjahrsheringe zur *var. b* und ebenso die Mehrzahl aller Herbstheringe zur *var. a* gehört, dass aber die Uebereinstimmung von Form und Lebensweise, soweit die Flossenstellung, die Lage des Afters und die Länge der Afterflosse in Betracht kommen, keine vollständige ist. Setzt man die völlige Uebereinstimmung gleich 1, so ist die partielle beim Frühjahrshering 0.82, beim Herbsthering nur 0.65.

Ich vergleiche jetzt Herbst- und Frühjahrsheringe an der Hand der grossen Tabelle auch ausserhalb ihrer Laichzeiten auf ihre Körperform. Es sind dort Heringe aus allen Monaten des Jahres aufgeführt und nur Februar, April und September dürften ungenügend vertreten sein.

Die Zahl der Heringe von 180—316 mm in der Tabelle beträgt 404. Hiervon gehören zu: *var. b* 261 = 65 %, *var. a* 143 = 35 %.

Die *var. a.* ist also, wie sich schon aus meinen früheren Untersuchungen ergab, in der Kieler Bucht in der Minorität und verhält sich der Zahl nach zu *b.* wie 1 : 2.

Von den 404 Heringen beider Formen sind 362 auf den Entwicklungsgrad ihrer Geschlechtsdrüsen zur Zeit ihres Fanges untersucht. Von ihnen sind: Frühjahrsheringe 258 = 71 %, Herbstheringe 104 = 29 %.

Die Zahl der Herbstheringe verhält sich also zu derjenigen der Frühjahrsheringe wie 3 : 7.

Bestimmt man nun, wie weit Form und Lebensweise bei den letzterwähnten 362 Individuen zusammenfallen, so ergiebt sich Folgendes. Es sind:[1])

var. a Herbsthering	68 = 18 %	
var. a Frühjahrshering	47 = 13 %	}
var. b Herbsthering	35 = 10 %	}
var. b Frühjahrshering	212 = 59 %	

Recapituliren wir hierzu, was sich für die 114 + 39 = 153 völlig laichreifen, vorher schon besprochenen Heringe ergab, so hatten wir:

var. a Herbsthering	25 = 16 %	
var. a Frühjahrshering	21 = 13 %	}
var. b Herbsthering	14 = 9 %	}
var. b Frühjahrshering	93 = 62 %	

Das sind fast genau dieselben Procentsätze.

Das Gesammtresultat lässt sich so formuliren:

Es existiren unter den Heringen der Kieler Bucht Differenzen einerseits in der Form, anderseits in der Lebensweise. Die ersteren finden sich in der Stellung der Rücken- und Bauchflosse, der Lage des Afters und der Länge der Analflosse, die letzteren in Zeit und Ort des Laichens. Die Verschiedenheiten in der Form fallen mit denen in der Lebensweise zusammen bei 77 bis 78 % der Gesammtmenge, ca. 17 % davon sind in Salzwasser laichende Herbstheringe; Rückenflosse, Bauchflosse und After stehen weit nach hinten; die Länge der Afterflosse ist gering. ca. 60 % sind im Brackwasser laichende Frühjahrsheringe; Rückenflosse, Bauchflosse und After stehen weit nach vorne; die Länge der Afterflosse ist bedeutend. Bei 22 bis 23 % der Gesammtmasse fallen dagegen Form und Lebensweise nicht zusammen; diese bilden also wirkliche Uebergänge zwischen den beiden Rassen.

Sehr wahrscheinlich wird eine ausgedehntere Forschung die soeben erhaltenen Procentsätze noch etwas verändern. Es sind nämlich verhältnissmässig zu wenig Herbstheringe untersucht, da die Monate September und Oktober, in denen sicher eine beträchtliche Zahl Heringe laichen, zu wenig berücksichtigt sind, weil während dieser Zeit der regelmässige Fang in der Kieler Bucht noch nicht begonnen hat. Anderseits sind aus den Monaten April und Mai unverhältnissmässig viele Individuen untersucht. Wäre das umgekehrt der Fall gewesen, hätte ich eine unverhältnissmässige Zahl von Individuen in der Herbstlaichzeit aus dem Salzwasser untersucht, so hätte ein zu grosser Procentsatz der Herbstheringe resultiren müssen. Da nämlich nicht nur die Laichzeiten beider Rassen verschieden sind, sondern auch die Angehörigen jeder Varietät zu diesen Zeiten an verschiedenen Plätzen, vom Fortpflanzungstrieb gedrängt, zusammenströmen, so werden nothwendig von October bis December die Herbstheringe an bestimmten Stellen des Salzwassers an Zahl die etwa ihnen zugesellten Frühjahrsheringe überwiegen, und ebenso diese von April bis Juni in der Schlei. Die Untersuchung zeigt dies auch recht deutlich. Unter 84 Heringen, welche im November und December 1877 in offner See mit dem Treibnetz gefangen wurden, befanden sich

var. b Frühjahrsheringe	20 = 23 %
var. b Herbstheringe	21 = 25 %
var. a Frühjahrsheringe	6 = 7 %
var. a Herbstheringe	37 = 45 %

Dagegen waren unter 98 in der Schlei während des Maimonats gefangenen Thieren:

var. b Frühjahrsheringe	75 = 77 %
var. b Herbstheringe	5 = 5 %
var. a Frühjahrsheringe	17 = 17 %
var. a Herbstheringe	1 = 1 %

Um in einem einzelnen Monat beide Formen in natürlicher Mischung zu finden, wird man daher eine Zeit wählen müssen, wo keine der Rassen den Trieb hat behufs der Fortpflanzung an einem bestimmten Orte zusammen zu strömen, sondern wo beide gemeinsam demselben Drange nach Nahrung folgen. Solche Zeiten werden zwischen den beiderseitigen Laichzeiten liegen, also in den Monaten Januar bis März einerseits und Juli bis September anderseits. Für eine Untersuchung sind die erstgenannten Monate, die Hauptfangzeit des Herings in Kiel und Eckernförde, am meisten geeignet. Unter 60 Individuen, welche vom 15. bis 26. März 1878 im Kieler Hafen gefangen und aufs gerathewohl aus grossen Haufen herausgegriffen waren, befanden sich:

[1]) Um dem Leser die Controle der folgenden Behauptungen vermittelst der grossen Tabelle zu erleichtern, sind diejenigen Heringe, welche zur *var. a* Frühjahrshering und zur *var. b* Herbsthering gehören durch einen * in der ersten Columne markirt.

var. a Herbstheringe . . . . 18 = 30 %
var. a Frühjahrsheringe . . . . 3 = 5 %
var. b Herbstheringe . . . . 6 = 10 %
var. b Frühjahrsheringe . . . . 33 = 55 %

Man sieht, der Procentsatz der Herbstheringe hat zugenommen. Nun werden freilich auch diese Ziffern wahrscheinlich nicht ganz richtig sein, weil die Zahl 60 der untersuchten Individuen etwas zu gering ist. Nimmt man das Mittel zwischen den Zahlenverhältnissen im März und denjenigen, welche aus der Untersuchung der 362 Individuen aller Monate genommen wurden, so dürften die dann resultirenden Ziffern 24, 9, 10, 57 der Wahrheit am nächsten kommen. Sie würden 34 % Herbstheringe und 66 % Frühjahrsheringe ergeben.

2. Ich denke, auch der vorsichtigste Forscher wird zugeben, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen Form und Lebensweise bei den Herbst- und Frühjahrsheringen der Kieler Bucht im Vorigen nachgewiesen ist. Die Frage ist nun, ob auch noch in andern Merkmalen, als den bis jetzt berücksichtigten Differenzen vorhanden sind. Zur Entscheidung derselben wird die grosse Tabelle, die von den meisten Individuen ausser der Combination der vier Grundmerkmale noch eine ganze Anzahl weitere Eigenschaften verzeichnet, treffliche Dienste leisten.

a. Ich beginne die Untersuchung mit der seitlichen Kopflänge, welche beim Hering von 5.5—3.8 variirt, wenn die Dimension = 1, die Totallänge = x gesetzt wird. Es ergeben sich dann die drei Stufen:

Seitliche Kopflänge: a. 3.8—4.3, b. 4.4—4.9, c. 5.0—5.5.

Wie ich schon im ersten Theil meiner Arbeit nachwies, hängt die relative Länge des Kopfes, wie bei allen Fischen so auch beim Hering, von der Totallänge derart ab, dass sie in der Jugend grösser ist als im Alter. Dies zeigt auch ein Blick auf die Tabelle. Die Stufen a, b und c ersetzen einander der Reihe nach. Im geschlechtsreifen Alter ist jedoch diese Abhängigkeit fast gleich Null, so dass wir sie bei der gegenwärtigen Untersuchung vernachlässigen können. Die Stufe a findet sich bei Heringen über 180 mm nur einmal, so dass wir es nur mit den Stufen b und c zu thun haben.

Die folgende kleine Tabelle giebt das Vorkommen dieser beiden Stufen bei den zweierlei Sorten Herbst- und Frühjahrsheringen an.

Form.	Untersuchte Zahl.	b	c	b : c	
var. a Herbsthering . . .	45	19	26	1 : 1.3	1 : 2
var. b Herbsthering . . .	23	4	19	1 : 5	
var. a Frühjahrshering . .	24	9	15	1 : 1.6	1 : 6.4
var. b Frühjahrshering . .	117	10	107	1 : 11	

Diese Uebersicht zeigt deutlich, dass die Stufe c bei *var. a* Herbsthering weitaus häufiger vorkommt, als bei *var. b* Frühjahrshering, dass also hier eine erhebliche Differenz beider Rassen vorliegt. Bei ersterer Form ist die seitliche Kopflänge grösser, d. h. sie bleibt auf einem mehr jugendlichem Stadium stehen.

Nicht minder bedeutungsvoll, als dieses Resultat ist die gleichzeitig eruirte Thatsache, dass diejenigen Herbstheringe, welche zur *var. b* gehören, in der Grösse der seitlichen Kopflänge sich dem zu *var. a* gehörigem Herbsthering nähern. Umgekehrt nähern sich die zur *var. a* gehörigen Frühjahrsheringe ganz bedeutend den echten, zur *var. b* gehörigen, Frühjahrsfischen.

b. Ganz ähnliches ergiebt sich für die von der Reife der Geschlechtsproducte unabhängige Höhe am Anfang des Schwanzes. T = 1000 gesetzt erhält man folgende Stufen: Schwanzhöhe: I. 57—66, II. 67—76, III. 77—86

Es ergiebt sich folgende Uebersicht:

Form.	Untersuchte Zahl.	I	II	I : II	I : II
var. a Herbsthering . . .	37	31	6	5 : 1	3.6 : 1
var. b Herbsthering . . .	19	13	6	2 : 1	
var. a Frühjahrshering . .	17	12	5	2.4 : 1	1.3 : 1
var. b Frühjahrshering . .	99	54	45	1.2 : 1	

Die Höhe am Ende des Schwanzes ist hiernach bei *var. a* Herbsthering kleiner als bei *var. b* Frühjahrshering, *var. b* Herbsthering nähert sich *var. a* Herbsthering und ebenso weicht *var. a* Frühjahrshering von *var. a* Herbsthering in der Richtung nach dem Frühjahrshering der Form *b* ab.

c. Die Zahlen der Kielschuppen sind von mir in folgender Weise bezeichnet:

Kielschuppen zwischen Kopf- und Bauchflossen	Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After	Summe aller Kielschuppen
o. 32 und 31	o. 19 und 18	*o*. 49—47
a. 30 und 29	I. 17 und 16	*α*. 46—44
b. 28 und 27	II 15 und 14	*β*. 43—41
c. 26 und 25	III. 13 und 12	*γ*. 40—38
		δ. 37—35

Ich gebe nun folgende zwei Tabellen:

1. Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen. (K_1)

Form.	Untersuchte Zahl.	a	b	c	a : (b+c)	
var. a Herbsthering . .	37	15	22	0	1 : 1.5	1 : 1.1
var. b Herbsthering . .	16	10	6	0	1 : 0.6	
var. a Frühjahrshering .	23	6	15	2	1 : 3	1 : 4.5
var. b Frühjahrshering .	115	19	87	9	1 : 5	

2. Summe aller Kielschuppen. ($K_1 + K_2$)

Form.	Untersuchte Zahl	α	β	γ	$\alpha : (\beta+\gamma)$	
var. a Herbsthering . .	37	10	25	2	1 : 2.7	1 : 2.7
var. b Herbsthering . .	15	4	11	0	1 : 2.7	
var. a Frühjahrshering .	24	2	15	7	1 : 11	1 : 10.4
var. b Frühjahrshering .	113	10	72	31	1 : 10	

Hieraus ergiebt sich, dass bei *var. a* Herbsthering sowohl die Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen als auch die Gesammtsumme aller Kielschuppen grösser ist, als bei *var. b* Frühjahrshering. *Var. b* Herbsthering und *var. a* Frühjahrshering verhalten sich auch hier, wie bei der Kopflänge und Schwanzhöhe, ja sie gleichen in dem Charakter der Kielschuppenzahl fast völlig derjenigen Rasse, mit welcher sie die gleiche Laichzeit besitzen.

In der Zahl der Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After besteht zwar auch ein ähnlicher Unterschied zwischen beiden Rassen; derselbe ist jedoch sehr gering und bekundet sich nur dadurch, dass die niedrigsten Zahlen 12 und 13 etwas häufiger beim Frühjahrshering, die höchsten 16—19 etwas häufiger beim Herbsthering gefunden werden.

Die verhältnissmässig grossen Unterschiede, welche gleichzeitig mit denen in den vier Grundmerkmalen auch in den Zahlen der Kielschuppen auftreten, finden ihre Erklärung in der nothwendigen Correlation zwischen der Stellung des Afters, der Bauchflossen und den Kielschuppen. K_1 ist offenbar direkt proportional dem Abstand der Bauchflosse (V); $K_1 + K_2$ der Stellung des Afters (A); K_2 der Grösse A—V. A und V sind aber bei der *var. a* allgemein grösser, als bei *var. b*, daher auch die Zahl der Kielschuppen. Die Strecke A—V ist bei beiden Formen nahezu gleich gross, so lange es sich um Combinationen wie — a I —; — b II —; — c III —; handelt. Sie und ihr entsprechend die Zahl von K_2 wird sehr gross bei Combinationen wie . c I .; . b I .; . a III .; . b IV . Als zweiter Factor bei Bestimmung der Kielschuppenzahl kommt natürlich die Grösse der einzelnen Schuppen in Betracht, die im Allgemeinen beim Herbsthering geringer zu sein scheint als beim Frühjahrshering.

d. Die Zahl der Wirbel ist in der grossen Tabelle bei 108 geschlechtsreifen Individuen angegeben. Sie variirt von 51—58, welche Variationen sich auf die vier Heringssorten in folgender Weise vertheilen:

Form.	Untersuchte Zahl.	51	53	54	55	56	57	58	(51—55) : (56—58)	
var. a Herbsthering . .	10	—	—	—	3	7	—	—	1 : 2.3	1 : 2
var. b Herbsthering . .	4	—	—	—	2	1	—	1	1 : 1	
var. a Frühjahrshering .	15	—	—	—	9	5	1	—	1 : 0.6	1 : 0.9
var. b Frühjahrshering .	79	1	1	5	34	34	4	—	1 : 0.9	

Die höchste Zahl 58 ist einmal bei *var. b* Herbsthering angetroffen, die niedrigste 51 einmal bei *var. b* Frühjahrshering. Im Uebrigen zeigt die Tabelle, dass bei *var. a* Herbsthering die Zahlen 56—57 gegen die niedrigeren überwiegen, während bei *var. b* Frühjahrshering das Gegentheil der Fall ist. Die zwischen beiden stehenden Heringe verhalten sich auch hier, wie in den übrigen Merkmalen.

e. Was die Grössenmaxima der beiden Heringsrassen betrifft, so vermuthete ich, dass der Herbsthering allgemein grösser werde, als der Frühjahrshering. Die genauere Untersuchung ergab:

Es sind unter 30 Individuen von mehr als 250 mm Totallänge

Form	Zahl
var. a Herbsthering . .	10
var. b Herbsthering . .	1
var. a Frühjahrshering .	8
var. b Frühjahrshering .	11

Diese grossen Thiere sind sehr selten und müssen, besonders die über 280 mm, sehr sorgfältig aus zahlreichen Fängen herausgesucht werden. Man sieht deutlich, dass unter ihnen mehr Frühjahrsheringe als Herbstheringe sind, dass also meine Vermuthung sich hier nicht bestätigt. Dagegen ist eine Abhängigkeit der Körpergrösse von den Formbegriffen *var. a* und *var b* nicht zu leugnen. Von jenen 30 grössten Thieren gehören 18 zur *var. a* und nur 12 zur *var. b*. Genauer ausgedrückt besteht diese Abhängigkeit in einer deutlichen Correlation zwischen dem Abstand des Afters von der Schnauzenspitze (A) und der Körpergrösse (T). Diejenigen Thiere, bei welchen die erstere Dimension von vornherein gross ist, also z. B. die Stufe I einnimmt, haben offenbar die Anlage eine besondere Grösse zu erreichen, oder diejenigen Individuen, welche aus andern Gründen besonders gross werden, verändern sich in ihrer Körperform derart, dass der Schwanz im Verhältniss zum Rumpf weniger wächst. Unter 46 Heringen über 250 mm Totallänge sind 31 *var a*, 15 *var b*. 23 von diesen 46 haben in dem Merkmal A die Formel I, 21 haben II, 2 sind nicht untersucht. Die Stufe III tritt bei ganz grossen Heringen gar nicht mehr auf; der grösste Hering, bei dem sie sich findet, misst 242.5 mm.

Da die erwähnte Correlation unleugbar ist und die Stufe I bei *var. a* Herbsthering ungleich häufiger vorkommen muss als bei *var. a* Frühjahrshering, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Untersuchung einer bedeutenderen Zahl von Heringen, welche grösser als 250 mm sind, dennoch dahin entscheiden wird, dass zu den übrigen beobachteten Unterschieden zwischen den beiden Rassen noch ein weiterer in der Maximalgrösse hinzukommt.

f. Eine unbedeutende Differenz scheint endlich in der relativen Höhe am Ende des Kopfes zu existiren. Bei *var. a* Herbsthering ist die Kopfhöhe nämlich um ein Minimales grösser als bei *var. b* Frühjahrshering. Doch wird hier noch eine genauere Untersuchung nöthig sein, um ein sicheres Urtheil fällen zu können, weshalb ich dieses Merkmal hier vernachlässige.

Werfen wir jetzt einen Blick zurück. Es zeigte sich erstens, dass die Gruppen *var. a* Herbsthering und *var. b* Frühjahrshering, welche zusammen c. 78 %, also mehr als 3/4 der Gesammtmenge aller Heringe in der Kieler Bucht ausmachen und nach Form und Lebensweise deutlich von einander verschieden sind, ausser in den vier Merkmalen der Flossenstellung, der Lage des Afters und der Afterflossenlänge auch noch in der seitlichen Kopflänge, der Höhe am Ende des Schwanzes, der Zahl der Kielschuppen und Wirbel deutlich von einander abweichen.

Zweitens hat sich ergeben, dass die Gruppen *var. a* Frühjahrshering und *var. b* Herbsthering welche zusammen c. 22 % der Gesammtsumme aller Heringe der Kieler Bucht ausmachen und bei denen Form und Lebensweise in Widerspruch stehen, in den vier Merkmalen der Kopflänge, der Schwanzhöhe, der Zahl der Kielschuppen und Wirbel derart beschaffen sind, dass *var. b* Herbsthering sich *var. a* Herbsthering annähert und ebenso *var. a* Frühjahrshering eine Hinneigung nach *var. b* Frühjahrshering zeigt.

Bevor ich aus dieser höchst wichtigen Thatsache weitere Schlüsse ziehe, muss eine Frage beantwortet werden, welche sich jetzt sofort aufdrängt. Sind vielleicht die zur Gruppe *var. b* Herbsthering gehörigen Thiere, ebenso wie in den vier neu untersuchten Merkmalen, so auch in den vier ursprünglich der Unterscheidung zu Grunde gelegten Eigenschaften unter allen Angehörigen der Form *b* der *var. a* am ähnlichsten? Gilt derselbe in umgekehrtem Sinne auch von *var. a* Frühjahrshering?

Folgende Uebersichten werden dies entscheiden.

1. Stellung der Bauchflossen.

Form	Untersucht Zahl	a	b	c	a : (b + c)	a : (b + c)
var. a Herbsthering . .	68	55	13	—	1 : 0.23	1 : 0.85
var. b Herbsthering . .	34	—	30	4	1 : 34	
var. a Frühjahrshering .	47	31	16	—	1 : 0.5	1 : 7
var. b Frühjahrshering .	212	2	179	31	1 : 105	

2. Stellung der Rückenflosse.

Form	Untersucht Zahl	1	2	3	1 : (2 + 3)	1 : 2 + 3
var. a Herbsthering . .	64	20	43	1	1 : 2.2	1 : 3.9
var. b Herbsthering . .	35	-	30	5	0 : 35	
var. a Frühjahrshering .	44	14	29	1	1 : 2.1	1 : 17
var. b Frühjahrshering .	210	-	148	62	0 : 210	

3. Lage des Afters.

Form	Untersucht Zahl	I	II	III	I : (II + III)	I : (II + III)
var. a Herbsthering . .	58	32	26	—	1 : 0.8	1 : 1.6
var. b Herbsthering . .	26	—	22	4	0 : 26	
var. a Frühjahrshering .	40	20	20	—	1 : 1	1 : 7.4
var. b Frühjahrshering .	179	6	155	18	1 : 29	

4. Länge der Afterflossenbasis.

Form	Untersucht Zahl	A	B	C	(A + B) : C	(A + B) : C
var. a Herbsthering . .	57	7	46	4	13 : 1	7.8 : 1
var. b Herbsthering . .	21	2	14	5	3 : 1	
var. a Frühjahrshering .	41	13	24	4	9 : 1	6.0 : 1
var. b Frühjahrshering .	163	8	130	25	5.5 : 1	

Diese angeführten Zahlen zeigen in der That, dass die Gruppen *var. b* Herbsthering und *var. a* Frühjahrshering sich überwiegend in der verlangten Weise verhalten. In der Stellung der Rückenflosse ist in sofern eine Ausnahme, als die Stufen 1 und (2 + 3) sich bei *var. a* Frühjahrshering wie 1 : 2.1, bei *var. a* Herbsthering wie 1 : 2.2 verhalten, während der Theorie nach das erste Verhältniss näher an 0 : 210 oder 1 : 210 stehen sollte. Indessen ist diese Abweichung sehr unbedeutend; schon das Verhältniss 1 : 2.3 würde den Anforderungen genügen.

Mehr abweichend ist *var. b* Herbsthering im Charakter der Analflossenlänge. Das Verhältniss 3 : 1 muss offenbar, um der Theorie zu genügen zwischen 5.5 : 1 und 13 : 1 liegen.

Indess wird man sich an diesen wenigen Ausnahmen nicht stossen, wenn man beim Durchgehen der 8 kleinen Tabellen bemerkt, dass in allen 8 untersuchten Merkmalen alle Herbstheringe von allen Frühjahrsheringen in derselben Weise verschieden sind, wie *var. a* Herbsthering und *var. b* Frühjahrshering, natürlich in geringerem Grade. Das bis jetzt, am Ende des zweiten Abschnitts dieser Untersuchung, gewonnene Resultat lässt sich folgendermaassen ausdrücken:

Unter den erwachsenen Heringen der Kieler Bucht existiren zwei der Lebensweise nach verschiedene Rassen, Herbst- und Frühjahrsheringe. Sie erhalten sich der Zahl nach ungefähr wie 1 : 2. Parallel mit der verschiedenen Lebensweise geht eine Formverschiedenheit in 8 Merkmalen. Bei c. 78 % der Gesammtsumme sind diese Formdifferenzen gross und deutlich erkennbar, bei c. 22 % dagegen zwar derselben Art, aber geringer und weniger auffallend.

Mit andern Worten: Die Differenzirung, welche bei der Mehrzahl schon vollendet, ist bei der Minderzahl noch im Werden.

3. Allen vorigen Erörterungen sind die Formbegriffe *var. a* und *var. b* zu Grunde gelegt. Dieselben sind abstrahirt aus den vier Merkmalen der Flossenstellungen, der Lage des Afters und der Länge der Afterflosse. Die Untersuchung hat aber ergeben, dass Herbst- und Frühjahrsheringe auch in zahlreichen anderen Eigenschaften gleichgrosse Unterschiede aufweisen. Um daher die wahren Unterschiede beider Rassen durch eine kurze Formel auszudrücken, genügen die Begriffe *var. a* und *var. b* nicht mehr; es müssen zwei neue Begriffe *Var. A* und *Var. B* construirt werden, welche sämmtliche Merkmale enthalten, in denen eine Differenz beider Rassen aufgefunden ist.

Bevor dies geschieht, muss noch die Frage beantwortet werden, in welchen Merkmalen die Unterschiede beider Rassen am grössten sind, in welchen am kleinsten? Dies ist auf folgende Weise möglich.

In der Stellung der Bauchflossen z. B. verhält sich die Stufe a : (b + c) der Zahl nach, wie 1 : 0.85 beim Herbsthering, wie 1 : 7 beim Frühjahrshering dh. sie kommt 8.2 mal häufiger beim ersten, als beim letzten vor. Für die Analflossenlänge ergiebt sich in derselben Weise, dass die Stufen (A+B) 1.2 mal so häufig beim Herbsthering wie beim Frühjahrshering vorkommen. Also ist der Unterschied in der Stellung der Bauchflossen grösser, als in der Afterflossenlänge. Allgemein: die Grösse des betreffenden Quotienten bestimmt den Rang des Merkmals.

Hiernach kann ich folgende Vergleichstabelle beider Rassen aufstellen.

Merkmal.	*Var. A*	*Var. B*	Mittlere Form.
1. Abstand der Bauchflosse von der Schnauzenspitze . .	grösser a	kleiner c	b
2. Summe aller Kielschuppen	grösser α	kleiner γ	β
3. Abstand des Afters von der Schnauzenspitze . . .	grösser I	kleiner III	II
4. Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen	grösser a	kleiner c	b
5. Abstand der Rückenflosse von der Schnauzenspitze .	grösser 1	kleiner 3	2
6. Seitliche Kopflänge	grösser b	kleiner c	—
7. Höhe am Anfang der Schwanzflosse	kleiner I	grösser II	—
8. Zahl der Wirbel . . . . , . .	grösser —	kleiner —	—
9. Länge der Afterflossenbasis	kleiner A	grösser C	B
10. Höhe am Ende des Kopfes. (?)	grösser b	kleiner a	—
11. Maximalgrösse (?)	grösser —	kleiner —	

Zu *Var. A* werden nun alle Individuen gerechnet, welche in der überwiegenden Zahl von Eigenschaften auf die linke Seite gehören, zur *Var. B,* die in gleicher Weise nach rechts gehören. Der Hering: 211.5. b. 1. 1 c II. 1 a II A. b III β. 15. Juli 1878. Kiel. ♂ II s. viel Fett ist danach zur *Var. A* zu rechnen. In 3 Eigenschaften steht er auf einer mittleren Stufe, in 2 auf der rechten Seite *(Var. B),* in 4 dagegen, also in überwiegendem Grade, auf der linken Seite *(Var. A).*

In der Mitte zwischen *Var. A* und *Var. B* werden solche Individuen stehen, welche entweder in allen Eigenschaften eine mittlere Stellung einnehmen oder in gleichviel Eigenschaften auf der rechten wie linken Seite stehen. In letzterem Falle ist jedoch auf den Rang der Merkmale zu achten, so dass solche Thiere, bei welchen z. B. die links stehenden Eigenschaften an Rang die gleiche Zahl der rechts stehenden überwiegen, noch zur *Var. A* zu rechnen sind und umgekehrt.

Es ist klar, dass einzelne Heringe, welche früher zu *var. a* gerechnet werden mussten, jetzt zur *Var. B* gehören und ebenso ein oder das andere Individuum mit dem Charakter *b* zur *Var. A.* Indessen wird sich der Leser durch einfache Ueberlegung sagen, dass es sich hier nur um Ausnahmen handeln kann. Eine aufmerksame Durchsicht der Tabellen wird ihn von der Richtigkeit dieses Schlusses überzeugen. Dass einzelne Willkürlichkeiten auch bei der neuen, vollkommeneren Sonderung beider Rassen unvermeidlich sind, versteht sich von selbst; die Natur kennt eben keine scharfen Grenzen.

Ein weiterer Uebelstand ist, dass auf die Combination aller 8—9 in Frage kommender Merkmale verhältnissmässig wenig Individuen untersucht sind, so dass ich genöthigt wurde, auch alle diejenigen Thiere, welche auf 4, 5, 6 oder 7 Merkmale geprüft waren, nach derselben Methode zu sondern.

Auch die bis jetzt gebrauchten Begriffe »Herbst- und Frühjahrsheringe« müssen jetzt etwas verändert werden. Wie schon oben bemerkt wurde giebt es unzweifelhaft Heringe, welche ihrer Laichzeit nach weder mit dem einen noch mit dem andern Namen belegt werden können. Dahin gehören alle Thiere, welche im Januar, Februar, Juli und August laichen. In den übrigen Monaten werden solche Heringe etwa folgende Stufen einnehmen.

Nov. II (viel Fett); IV; IV–V — Dec. II–III; V. — Jan. III; V–VI — Febr. VII; II (s. wenig Fett.) — März VII; II (s. wenig Fett). — April II — Mai IV; IV–V — Juni V — Juli VI; VII; — Aug. VII — September II (s. wenig Fett). — Oct. II.[1])

Solche Individuen von mittlerer Lebensweise betrachte ich nun ebenso gesondert, wie diejenigen, welche eine mittlere Form haben. Zwischen den drei Abtheilungen in der Form und den drei Stufen in der Lebensweise sind demnach 9 Combinationen denkbar, welche auch alle vorkommen und zwar unter c. 280 erwachsenen Heringen der Kieler Bucht in folgender Vertheilung.

A Herbsthering	35	13 %	B Herbsthering . . .	8	3.0 %	M Herbsthering . . .	2	0.7 %	16.7 %
A Frühjahrshering . . .	50	18.4 %	B Frühjahrshering . . .	98	36.0 %	M Frühjahrshering . .	21	8.0 %	62.4
A Mittlere	29	11.0 %	B Mittlere	20	7.4 %	M Mittlere	7	2.5 %	20.9
Var. A	114	42.4 %	*Var. B*	126	46.4 %	M	30	11.2 %	100.0

Hiermit ist das Endresultat der ganzen Untersuchung gegeben und wird folgendermaassen ausgedrückt.

1. In der Kieler Bucht sind die Hälfte (49 %) aller erwachsenen Heringe in zwei nach Form und Lebensweise ganz verschiedene Rassen getrennt, welche sich der Zahl nach ungefähr wie 1 : 3 (13 : 36) verhalten. Die kleinere Gruppe ist ein von October bis December im Salzwasser laichender Seehering, die zweite ein vorzugsweise im Brackwasser von März bis Juni laichender Küstenhering. Beide sind in der Combination von vier bis neun Merk-

[1]) Nov. II. s. wenig Fett ist entschieden ein soeben ausgelaichter Herbsthering. März II. sehr viel Fett ein Herbsthering, der im Dec. gelaicht und sich bereits wieder gemästet hat; März II. sehr wenig Fett, dagegen ein Thier, welches im Jan. oder Febr. gelaicht hat.

malen deutlich verschieden. Diese Vereinigung von Form- und Lebensverschiedenheit wird bezeichnet durch die Ausdrücke A Herbsthering und B Frühjahrshering.

2. Weitere 30 % aller Heringe der Kieler Bucht sind theils im Herbst, theils im Frühjahr laichende Heringe, welche der Form nach entweder auf einer mitteleren Stufe zwischen A und B stehen oder bei denen Form und Lebensart in umgekehrter Weise mit einander verbunden sind, also in Widerspruch mit einander stehen. Hierbei ist jedoch ganz dasselbe zu beobachten, was vorher die Untersuchung der Gruppen *var. a* Frühjahrshering und *var. b* Herbsthering ergab. Die 18.4 % A Frühjahrsheringe nähern sich nämlich der Form B weit mehr als die 13 % A Herbstheringe und umgekehrt ist es mit den 3 % B Herbstheringe Die Differenzirung also, welche bei 49 % bereits vollendet, ist bei weiteren 30 % im Werden.

3. 21 % aller Heringe der Kieler Bucht endlich haben eine zwischen Herbst- und Frühjahrshering mitten inne stehende Lebensweise und gehören der Form nach theils zu *A*, theils zu *B*, theils zu einer mittleren Stufe.

Ein Vergleich dieses Endresultats mit dem vorigen ergiebt, dass der Zusammenhang zwischen Form und Lebensweise ebenso deutlich hervortritt, wie früher, insofern als die Mehrzahl aller Herbstheringe die Form A, die Mehrzahl der Frühjahrsheringe die Form B besitzt. Dagegen ist die Zahl der Individuen mit der Form A (42.4 %) grösser als diejenige, welche zur *var. a* im älteren Sinne gehört (35 %). Dies wird bedingt durch die grosse Zahl (30 %) solcher Heringe der Form A, welche im Frühjahr oder zu einer mittleren Zeit laichen.

Diese letzte Thatsache wirft, wie ich glaube, ein Licht auf die Phylogenie unserer Heringsrassen. Weiterhin werde ich Gelegenheit haben hierauf zurückzukommen.

---

2. Herbst- und Frühjahrsheringe während des jugendlichen Alters.

Unter dem Begriff »jugendliches Alter« verstehe ich die Zeit von der Erreichung der definitiven Heringsgestalt bis zum Eintritt der geschlechtlichen Reife. Während derselben durchläuft der Hering die Grössenstufen von etwa 60 bis 180 mm Totallänge.

Um Herbst- und Frühjahrsheringe unter solchen jugendlichen Individuen zu unterscheiden, lässt sich das Kriterium der Entwicklung der Genitalproducte natürlich nicht mehr benutzen. Statt dessen könnte das Verhältniss zwischen Grösse und Fangzeit des Thieres benutzt werden. Ein junger Hering, der im April oder Mai bereits 50 bis 60 mm misst, kann unmöglich ein diesjähriger Frühjahrshering sein, sondern muss im Herbst oder Winter geboren sein. Anderseits wird man geneigt sein, ein Thier, welches im August oder September etwa 60 mm misst, als Frühjahrshering anzusehen, der im April oder Mai geboren ist.

Eine nach dieser Methode durchgeführte Sonderung kann aber nur dann ein richtiges Resultat ergeben, wenn uns das Wachsthum des Herings genau bekannt und dasselbe in allen Monaten gleichmässig ist.

Herr Dr. MEYER, der in dem letzten Jahresbericht der Commission und in der oben citirten Abhandlung die Resultate seiner Untersuchungen über das Wachsthum des Herings veröffentlicht hat, ist der Ansicht, dass das monatliche Wachsthum des Frühjahrshering im ersten Jahre durchschnittlich 10 bis 12 mm beträgt und beim Herbsthering vielleicht etwas grösser ist. Gleichzeitig ergiebt sich aber aus denselben Untersuchungen, dass das Wachsthum ausserordentlich von der Nahrungsmenge abhängig ist und desshalb ein höchst ungleichmässiges sein, ja vielleicht um mehr als 10 mm im Monat schwanken kann. Ein im November geborener, aber langsam gewachsener Herbsthering könnte nach einem Jahre erst wenig über 100 mm messen, ein im April nach ihm geborener Frühjahrshering dagegen unter besonders günstigen Ernährungsverhältnissen im November desselben Jahres ebenfalls 100 mm Totallänge erreichen.

In Monaten, wo eine aus Copepoden und verschiedenartigen Larven bestehende Nahrung im Ueberfluss vorhanden ist, wird der junge Hering sehr schnell wachsen, in den nahrungsarmen Monaten voraussichtlich um so langsamer.

Hieraus folgt, dass die Grösse des jungen Herings in den einzelnen Monaten kaum als Erkennungszeichen von Herbst- und Frühjahrshering benutzt werden kann. Man begreift nun die leicht zu constatirende Thatsache, dass in jedem Monat des Jahres alle Grössenstufen von 60 bis 180 mm neben einander vorkommen. Dies ist um so weniger befremdend, als ja die beiden Laichperioden über mehrere Monate sich ausdehnen und wie oben wahrscheinlich gemacht wurde, fast $^1/_5$ aller Heringe der Kieler Bucht in einer mittleren Zeit ihrem Fortpflanzungsgeschäfte nachgehen. So bleibt uns denn zur Unterscheidung beider Rassen im jugendlichen Alter nur die Körperform übrig.

Durchblättern wir darauf hin die grosse Tabelle, so fällt uns sofort in die Augen, dass die Körperform der Individuen von 60—180 mm nicht mehr dieselbe ist, wie diejenige der Erwachsenen. In den Zahlen der Kielschuppen und den vier Grundmerkmalen der Flossenstellung, der Lage des Afters und der Afterflossenlänge

ist freilich kaum ein Unterschied bemerkbar. Dagegen sind die seitliche Kopflänge und die Höhen des Körpers wesentlich andere. Die Kopflänge ist, wie ja schon früher bewiesen ward, bei den jugendlichen Thieren grösser, als bei den Erwachsenen; waren bei letzteren die Stufen c und b die ausschliesslich vorkommenden so spielt jetzt a eine wichtige Rolle und c ist fast ganz verschwunden. Die Höhen am Ende des Kopfes und Anfang der Schwanzflosse sind bei den jugendlichen Thieren ebenfalls grösser, als bei den geschlechtsreifen; b und c, II und III sind die herrschenden Stufen, a und I sind sehr selten. (Vergl. hierzu Fig. 9 mit Fig. 2.)

Da die genannten Abweichungen der jugendlichen Thiere von den erwachsenen für beide Seiten der grossen Tabelle gelten, so müssen die bisher gebrauchten Begriffe *Var. A* und *Var. B* in ihrer Anwendung auf die Grössenstufen von 60—180 mm etwas verändert werden. Es war

für erwachsene Thiere
Var. A. b — b I — 1 a I A — a —. α.
M. . . . . . 2 b II B — b —. β.
Var. B. c — a II — 3 c III C — c —. γ.

Es muss sein:

für jugendliche Thiere
Var. A. a — c II (I) — 1 a I A — a —. α.
M. . . . b — — 2 b II B — b —. β.
Var. B. b — a III — 3 c III C — c —. γ.

Hiernach befinden sich unter 180 Individuen von 60—180 mm Totallänge:

Var. A. 51 = 28 %
Var. B. 108 = 60 %
M. 21 = 12 %.

Diese Zahlen für A, B und M, nämlich 28, 60 und 12 weichen von den für erwachsene Heringe gefundenen (42, 46, 12) etwas ab, jedoch nicht so sehr, dass meine Theorie von der Vertheilung der beiden Rassen in der Kieler Bucht dadurch gestürzt werden könnte. Niemand, der die Vorzüge und Nachtheile meiner Untersuchungsmethode vorurtheilsfrei gegen einander abwägt, wird von solchen Abweichungen überrascht sein.

Als weiteres Resultat ergiebt sich, dass in allen Monaten, in denen grössere Schaaren von jugendlichen Heringen in der Schlei oder der Kieler Bucht auftreten, beide Rassen nebeneinander und von gleicher Grösse beobachtet werden. Solche Monate sind August, September, October, November, Januar und März. Die Schlei beherbergt ebensogut junge Heringe von der Form A, wie die Kieler Bucht, ein Beweis, dass eine Anzahl der im Herbst und Winter geborenen Heringe zu gewissen Zeiten ins Brackwasser eindringt und sich mit den dort geborenen Frühjahrsheringen vermischt.

Auf die letzte Thatsache hat schon Herr Dr. MEYER im letzten Jahresbericht der Commisson p. 245 aufmerksam gemacht. Sie ist von grosser Wichtigkeit für die Beurtheilung der Lebensweise des Herings und lässt sich allgemein so ausdrücken, dass Heringe von gleicher Grösse ohne Ansehen der Rasse eine Neigung haben sich zu grössern Schaaren zusammenzurotten, um besonders nahrungsreiche Orte aufzusuchen. Noch mehr wird diese Ansicht durch den Umstand befestigt, dass gleichzeitig mit jugendlichen Heringen auch junge Sprott von ähnlicher Grösse in der Kieler Bucht das ganze Jahr hindurch, ja auch in der Schlei in gewissen Monaten, z. B. im August, gefunden werden. Auch sahen wir ja oben, dass erwachsene Heringe beider Rassen zu bestimmten Jahreszeiten sich durch einander mischen.

Der Sprott also und beide Rassen des Herings leben fast immer schaarenweise zusammen, nur das Eintreten das Fortpflanzungstriebes bewirkt eine Trennung und jede der drei Formen sucht bestimmte, ihrer Natur zusagende Laichplätze auf.

3. Herbst- und Frühjahrsheringe im Larvenzustande.

Es soll jetzt die Frage erörtert werden, ob die als Herbstbrut anzusehenden, in der Kieler Bucht auftretenden Larven im weitern Verlauf ihres Wachsthums die Form *Var. A* annehmen und umgekehrt die als Frühjahrsbrut aufzufassenden Larven die Form *B*? Diese Untersuchung wird sich nur mit den Grössenstufen von 20 bis 60 mm Totallänge beschäftigen. Die Entwicklung beider Rassen im Ei und ihr weiteres Wachsthum in der ersten Zeit nach dem Ausschlüpfen bis zu einer Grösse von c. 20 mm hat Herr Dr. MEYER zum Gegenstand seiner Untersuchungen gemacht. Da die Ergebnisse derselben bereits publicirt sind,[1]) gebe ich ein kurzes Referat derselben, soweit es zum Verständniss des Folgenden nöthig ist.

Die Entwicklung künstlich befruchteter Eier des Herbstherings und des Frühjahrsherings kann durch Steigerung der Temperatur beschleunigt, durch Herabsetzung derselben verlangsamt werden.

[1]) Dr. H. A. MEYER, Biologische Beobachtungen u. s. w.

Es währt die Entwicklungszeit nach Dr. Meyer's Angaben bei Eiern

	des Herbstherings:	des Frühjahrsherings:
b. 0—1.0° C	. . . .	c. 47—50 Tage.
b. 1—3.5° C	c. 40 Tage.	c. 33—40 „
b. 7— 8° C	c. 15 „	. . . . . .
b. 10—11° C	c. 11 „	c. 11 „
b. 14—19° C.		c. 6—8 „

Verzögerte Entwicklung und längeres Verbleiben des Embryos im Ei bewirkt im Allgemeinen, dass der Dotter an Masse abnimmt und der Embryo beim Ausschlüpfen etwas grösser ist. »Die das Ei verlassenden Jungen maassen beim Frühjahrshering:

bei 7 bis 8 tägiger Entwicklung	4.7—6.0 mm
„ 11 „ 12 „ „	5.2—6.6 „
„ 20 „ „	6.0—6.9 „
„ 28 bis 35 „ „	6.1—7.2 „

Die ausschlüpfenden Herbstheringe waren im Durchschnitt länger. Sie schwankten zwischen 5.4 mm Totallänge als kleinstes Maass bei der kürzesten (10—11° C 7 Tage) und 8.8 mm Totallänge als grösstes bei der längsten Dauer der Entwicklungszeit (2—3° C. 35—40 Tage).«

Das erste Wachsthum nach dem Ausschlüpfen ist von Herrn Dr. Meyer an Frühjahrsheringen beobachtet worden, welche aus künstlich befruchteten Eiern in Wasser der Kieler Bucht gezogen wurden und in 5 Monaten bis zu einer Maximalgrösse von 72 mm gelangten. Nach 7—8 Wochen, bei einer Länge von 25—28 mm, traten sie aus dem Larven- in das Uebergangsstadium ein, d. h. der durchsichtige, langgestreckte und schuppenlose Körper wuchs mehr in die Höhe, ward gedrungener und fing an in Beschuppung und Flossenstellung dem erwachsenen Hering ähnlich zu werden. Das durchschnittliche Wachsthum betrug c. 15 mm im Monat.

An der Hand dieser Beobachtungen wird es möglich mit ziemlicher Sicherheit zu entscheiden, welche Larven als Frühjahrsbrut, welche als Herbstbrut zu bezeichnen sind. Natürlich muss man sich vor einer Verwechslung der Heringslarven mit der Brut anderer Fische hüten. Wie ich schon im letzten Commissionsbericht (p. 127) bemerkt, kann man bei einiger Uebung die Heringslarven in der Schlei leicht von der gleichzeitig dort auftretenden Brut des Stints, (Osmerus Eperlanus) unterscheiden. Schwieriger ist es Herings- und Sprottlarven richtig zu sondern. Letztre kommen häufig mit ersteren gemengt vor, besonders im Sommer und Winter. Sie unterscheiden sich schon auf den ersten Blick durch ihre gedrungenere Form und mehr gelbliche Färbung; das Genauere wird weiter unten in einem besonderen Abschnitt über den Sprott angegeben werden. Einstweilen genügt für die sichere Erkennung einer Heringslarve der erste Theil der grossen Tabelle, der eine so ausführliche und genaue Beschreibung giebt, wie sie durch Worte nicht erreicht werden können. (vgl. Fig. 4, 5 und 6).

Larven des Herbstherings sind von mir beobachtet und untersucht aus den Monaten November, December, Januar, Februar, März und April, und zwar nur im freien Salzwasser der Kieler und Eckernförder Bucht. Spärlich waren sie in den drei ersten, besonders zahlreich in den drei letzten Monaten. Das grösste Exemplar aus dem November (29.) maass 28.8 mm, das Ei war also wahrscheinlich Anfang oder Mitte October befruchtet. Das kleinste Thier aus dem April (25.) hatte 27.0 mm. Totallänge. Die grösste aller dieser Herbstlarven war 47 mm lang und im Januar 1877 in der Eckernförder Bucht gefangen.

Larven, die unzweifelhaft von Frühjahrsheringen stammen, habe ich bis jetzt nur in der Schlei gefunden und zwar von Mitte Mai bis Ende Juni. Das grösste Exemplar im Mai war 30.5 mm lang, (Fig 5.) Das kleinste im Juni 21 mm. Die grösste Frühjahrslarve überhaupt, welche ich beobachten konnte, maass 31 mm und ward am 10. Juni gefangen; alle Thiere über 31 mm waren bereits auf dem Uebergangsstadium.

Hieraus ergiebt sich, dass die Brut des Herbstherings im Larvenstadium eine bedeutendere Grösse erreicht, als diejenige des Frühjahrsherings.

Ganz dasselbe gilt auch für das Uebergangsstadium. Vom Frühjahrshering habe ich dasselbe nur in der Schlei im Monat Juni beobachtet; es beginnt bei 31 mm Totallänge und ist bei 44 mm in allen Fällen beendet; einige Thiere haben sogar schon bei 37 mm Länge die definitive Gestalt erreicht. (Fig. 7.)

Bei der Brut des Herbstherings beginnt dagegen das Uebergangsstadium frühestens bei 44 mm Länge, (s. Exemplar v. 25. April 1875 aus Eckernförde), bei einer Grösse also, wo die Schleibrut bereits ausnahmslos die definitive Heringsform angenommen hat. Leider habe ich nur sehr wenige Exemplare der Herbstbrut auf dem Uebergangsstadium erlangen können, nämlich ausser dem oben erwähnten Individuum vom 25. April 1875, 5 Exemplare vom 28. Juni 1875 aus dem Salzwasser der Eckernförder Bucht und 1. vom 26. Juli 1875 aus dem Kieler Hafen. Sie genügen jedoch zu dem Nachweise, dass einzelne Exemplare 60 mm lang werden können ohne die definitive Heringsform zu erreichen. Bei anderen mag dieser Zeitpunkt bereits bei einer geringeren Grösse, ausnahmsweise vielleicht schon bei 50 mm eintreten. (Fig. 8).

Die Jahreszeit, in welcher das Uebergangsstadium bei der Herbst- und Frühjahrsbrut beendet ist, lässt sich nicht genau bestimmen. So viel ist indess sicher, dass im August sowohl in der Schlei als auch in der Kieler Bucht nur höchst selten solche junge Heringe vorkommen, welche die bleibende Gestalt noch nicht angenommen haben. Daraus folgt, dass die Frühjahrsbrut im Mai, Juni und Juli Larven- und Uebergangsstadiun durchläuft. Was die Herbst- resp. Winterheringsbrut betrifft, so beweist das Vorkommen von Thieren auf dem Uebergangsstadium im Juni und Juli, dass wenigstens ein Theil derselben, obwohl weit früher geboren, als die Frühjahrslarven, doch erst gleichzeitig mit diesen die definitive Heringsform annimmt. Diese auffallende Thatsache soll später noch zu einer wichtigen Schlussfolgerung verwerthet werden.

Bevor ich die Körperformen der Herbst- und Winterbrut genauer vergleiche, muss ich voraufschicken, worin alle Heringslarven überhaupt von den ausgebildeten Thieren sich unterscheiden und wie ihre Entwicklung zur definitiven Gestalt vor sich geht (vgl. Fig. 4 bis 9). Beim Ausschlüpfen aus dem Ei ist der junge Hering ein sehr unvollkommenes Geschöpf. Die Mundöffnung fehlt noch, bricht aber schon in den ersten Tagen durch. Von den Flossen sind nur die Brustflossen und eine einzige, den Körper vom Nacken bis zum After umsäumende Primordialflosse vorhanden; beide haben noch keine echten Flossenstrahlen, sondern bestehen aus haarartigen, feinen Embryonalfäden. Erst am 5. Tage beginnt nach Aufzehrung des Dotterrestes das Thier zu fressen, am 10. zeigen sich zuerst Blutkörperchen. Der ganze Körper ist bis auf die Augen vollkommen durchsichtig.

Während der Körper seine schlanke und durchsichtige Gestalt noch lange behält, entwickeln sich allmählich die einzelnen Flossen unter gleichzeitiger Rückbildung der Primordialflosse. Die echten Flossenstrahlen entstehen durch gruppenweise Verkittung der ursprünglich getrennten Embryonalfäden und zwar nicht alle gleichzeitig, sondern nacheinander, so dass alle Flossen ohne Ausnahme anfangs weniger Strahlen haben, als im ausgebildeten Zustande.

Zuerst entsteht die Rückenflosse. Ihre relative Entfernung von der Schnauzenspitze ist anfangs viel grösser als später; allmählich wird dieselbe geringer, von der Stellung –3 anhebend durchläuft sie nach einander die Stufen –2, –1, 0 und erreicht mit Beginn des Uebergangsstadiums die Stufen 1, 2 oder 3.

Afterflosse und Schwanzflosse sondern sich ebenfalls schon früh. Erstere, oder, was ziemlich auf dasselbe hinauskommt, der After steht anfangs weit hinten und rückt allmählich aus Stellungen wie –V, –IV beim Beginn des Uebergangsstadiums bis I, II oder III vor. Die Länge der Afterflosse und die Zahl der Strahlen ist anfangs geringer, als bei ausgebildeten Thieren. Sie beginnt gewöhnlich mit der Stufe 0 oder –A und schreitet allmählich bis A, B oder C fort.

Die Bauchflossen entstehen erst, wenn alle übrigen Flossen schon gesondert sind; auch sie haben anfangs nur Embryonalstrahlen und erst sehr spät wird die definitive Strahlenzahl 9 erreicht. Ihre relative Stellung beginnt weit vorne mit den Stufen g und f; allmählig rücken sie nach hinten bis c, b und a und stehen dann mit Beginn des Uebergangsstadiums unter oder hinter dem Anfang der Rückenflosse.

Die Brustflossen entstehen schon im Ei, behalten aber sehr lange, selbst länger als die Bauchflossen, die Embryonalstrahlen.

Reste des embryonalen Flossensaumes bleiben noch lange bestehen, oft bis zum Beginn des Uebergangsstadiums.

Die Höhen des Körpers sind anfangs sehr gering, daher ist der Körper fast aalartig (Fig. 4). Ihre Formel verändert sich von 7 –f –II und ähnlichen allmählich bis 3 a II oder 3 b II.

Die seitliche Kopflänge ist zuerst sehr klein und beginnt mit Stufen wie g und e, um allmählich bis c, b und a zu steigen. Auf letzterer Stufe erreicht die Dimension ihre grösste Ausdehnung; dieselbe kommt aber nur bei Heringen vor, welche das Uebergangsstadium hinter sich haben und nicht mehr als 180 mm Totallänge besitzen. Später wird die Kopflänge wieder kleiner, wie schon oben gezeigt wurde.

Die Schuppen und Kielschuppen entstehen am spätesten von allen äusseren Theilen des Herings. Sind sie völlig ausgebildet und hat gleichzeitig der Körper eine gedrungene Form angenommen, so ist das Uebergangsstadium vollendet. Das Ende der Larvenstadiums dagegen tritt dann ein, wenn After und Flossen ihre definitiven Stellungen eingenommen haben.

Die bleibende Zahl ausgebildeter Wirbel wird schon auf dem Larvenstadium erreicht.

Die Schwimmblase ist beim Ausschlüpfen noch nicht vorhanden und hat bei den Larven zuerst eine kuglige Form.

In der grossen Tabelle sind aufgeführt:

Herbsthering:	Larven	53
	Uebergangsstadium	7
Frühjahrshering:	Larven	11
	Uebergangsstadium	10

Vergleichen wir beide Rassen näher! Die Jungen des Herbstherings stehen sämmtlich auf der linken, die des Frühjahrsherings sämmtlich auf der rechten Seite der Tabelle und zwar Individuen gleicher Grösse einander gegenüber. Die dadurch leicht gemachte Vergleichung ergiebt als Resultat:

1. Die Brut des Herbstherings bleibt bis zur Erlangung der definitiven Heringsform in der Entwicklung fast aller äussern Merkmale hinter gleich grossen Thieren der Frühjahrsbrut zurück.

Es ist bei der Brut des Herbstherings:

1. Die seitliche Kopflänge kleiner.
2. Die drei Höhen des Körpers kleiner.
3. Die Rückenflosse steht weiter nach hinten.
4. Der After steht weiter nach hinten.
5. Die Basis der Afterflosse ist kürzer.
6. Die Bauchflossen entwickeln sich später (erst bei 28 mm Totallänge, bei Frühjahrslarven schon bei 25 mm) und behalten die Embryonalstrahlen länger.
7. Schuppen und Kielschuppen entstehen später.

Dies Resultat ist nur ein genauerer Ausdruck dafür, dass die Herbstbrut auf dem Larven- und Uebergangsstadium grösser wird, als die Frühjahrsbrut. Die Fig. 4 und 5 einerseits und Fig. 6 und 7 anderseits veranschaulichen die Verschiedenheiten in der Entwicklung beider Rassen.

Die Stellung der Bauchflossen bei beiden Formen verdient besondere Beachtung. In ihr gleichen sich nämlich Herbst- und Frühjahrsbrut fast völlig, während in allen übrigen Merkmalen grosse Unterschiede sind. So hat z. B. eine Herbstlarve von 32 mm Länge, am 4 Dec. 1877 in der Kieler Bucht gefangen, die Formel 7; –3 c –II –A; V. 3—4. Ein ebenso grosser Frühjahrsfisch vom 23. Juni 1874 aus der Schlei, auf dem Uebergangsstadium, hat die Formel 5; 1 c I —; V. 9. In der Stellung der Bauchflosse gleichen sich beide, in der Entwicklung der Flosse sind sie sehr verschieden. Aus dieser eigenthümlichen Thatsache folgt, dass das Verhältniss der Bauchflossenstellung zu derjenigen der Rückenflosse bei beiden Brutsorten von vorneherein ein verschiedenes ist. Die Larven des Herbstherings haben Formeln wie –3 d; –2 b; –1 a; die Larven des Frühjahrsherings dagegen Formeln wie –1 d; –1 c; 1 c u. s. w.

2. Die Körperbildung der Herbstbrut verwandelt sich nach Beendigung des Larven- und Uebergangsstadiums nothwendig in die Form *A* des Herbstherings; die davon abweichende der Frühjahrsbrut dagegen in die Form *B* des Frühjahrsherings.

Besonders klar ist dies bei der Stellung der Flossen und des Afters. Bei der Herbstbrut hat die Bauchflosse bereits die extreme Stellung nach vorne, nämlich a, erreicht, wenn die zurückgebliebene Rückenflosse erst bis –2, –1 oder 0 gekommen ist. Würde jetzt im weiteren Verlauf der Entwicklung die Rückenflosse ebenfalls in ihre extreme Stellung, nämlich 3, vorrücken, so müsste die Combination 3 a resultiren. Diese steht aber offenbar in Widerstreit mit bestimmten, noch unbekannten Gesetzen im Bau des Körpers, denn sie kommt beim Hering nur äusserst selten vor. Somit wird die Herbstbrut mit Nothwendigkeit vorzugsweise die Combination 1 a 2 a, 1 b erlangen.

Umgekehrt wird der junge Frühjahrshering, dessen Rückenflosse von vornherein weiter vorgerückt ist, als bei der Herbstbrut, in der Mehrzahl durch die Combinationen 1 c, 2 c, 1 b zu 2 b, 3 b, 3 c gelangen.[1])

Was die übrigen Merkmale betrifft, so wird es begreiflich, dass bei der Herbstbrut die weiter nach hinten geschobene Stellung des Afters, die geringere Länge der Analflosse und die geringere Höhe am Anfang des Schwanzes im Verlauf der Entwicklung zu den für die *Var. A* charakteristischen Stufen I, A und I führen. In diesen Merkmalen ebenso wie in der Flossenstellung beweist also der erwachsene Hering der Form *A* einen embryonalen Charakter.

Etwas anders ist es mit der seitlichen Kopflänge und der Höhe am Ende des Kopfes.

Die erstere ist bekanntlich (p. 11) beim ausgebildeten Hering der Form *A* grösser, als bei der Form *B*. Auf dem Larven- und Uebergangsstadium ist dagegen umgekehrt bei der Herbstbrut dieselbe Dimension kürzer, als beim Frühjahrshering. Die Kopflänge steht danach in einem gewissen Gegensatz zu den übrigen Merkmalen, in so fern im Larven- und Uebergangsstadium der Herbsthering hinter dem Frühjahrshering, im ausgebildeten Zustande dagegen der letztere hinter dem ersten zurückbleibt. Indess ist dieser Widerspruch nur scheinbar. Die Kopflänge unterscheidet sich nämlich von den übrigen Merkmalen dadurch, dass sie keine continuirlich auf- oder absteigende Entwicklung nimmt, sondern bei allen Heringen von 20—60 mm (vergl. Fig. 7 und 8) bis zu einem Maximum (a) steigt und dann allmählig wieder abnimmt. Es sind also zwei verschiedene Entwicklungsabschnitte zu unterscheiden, der eine von f bis a aufwärts, der andere von a bis c abwärts. Macht man sich dies klar, so ergiebt sich, dass der Herbsthering zwar dasselbe Maximum der Kopflänge erreicht, wie der Frühjahrshering, im

[1]) Anm. vergl. meine erste Arbeit p. 100.

übrigen aber sowohl im Larven- und Uebergangsstadium als auch in ausgebildeter Form hinter dem Frühjahrshering zurückbleibt. Während der Herbsthering in der Stellung der Rückenflosse und des Afters auf einem embryonalen Stadium stehen bleibt, überschreitet er dasselbe zwar in der seitlichen Kopflänge, bleibt aber in ihr auf einem jugendlichen Zustande stehen.

Ganz dasselbe gilt von der Höhe am Ende des Kopfes. Zu derselben Zeit, wo die Kopflänge ihr Maximum a erreicht, hat die Kopfhöhe ihr Maximum c. Beide Dimensionen stehen offensichtlich in Correlation, was leicht begreiflich wird, wenn man bedenkt, dass bei der spindelförmigen Gestalt des Herings eine gössere Kopflänge fast nothwendig eine grössere Höhe am Ende desselben bedingen muss.

Die Differenzen in der grössten Höhe zwischen Herbst- und Frühjahrsbrut gleichen sich im Lauf der Entwicklung völlig aus, so das jenseits 50 mm Totallänge kaum noch ein Unterschied wahrnehmbar ist.

Die grössere Zahl der Kielschuppen entsteht bei der *Var. A* desshalb, weil die Abstände der Bauchflossen und des Afters von der Schnauzenspitze von vorneherein grösser sind, als bei der Form *B*.

Die definitive Wirbelzahl entsteht schon, wie oben bemerkt, auf dem Larvenstadium. Da die Larve des Herbstherings nicht nur länger ist, als diejenige des Frühjahrsherings, sondern auch ihre seitliche Kopflänge gleichzeitig kleiner, so bleibt für die Entwicklung der Wirbel mehr Raum. Eine Vergrösserung der Wirbel selbst würde die relative Beweglichkeit des Rumpfes beeinträchtigen und daher ist es begreiflich, dass die Zahl der Wirbel zunimmt und grösser wird als bei der Frühjahrslarve. Von fünf Larven, 30.5 bis 33 mm lang, gefangen im December 1877, hatten zwei 56 und je eine 55, 57 und 58 Wirbel.

Obgleich in Vorigem die Frage, ob die Larven des Herbstherings später die Form *A* annehmen und die des Frühjahrshering die Form *B*, bejahend beantwortet ist, so ist doch anzunehmen, dass dies nicht ausnahmslos der Fall sein wird. Woher käme sonst die grosse Zahl erwachsener Frühjahrsheringe mit der Form *A*, welche wir oben (p. 15) in der Kieler Bucht entdeckten?

In dieser Frage können vielleicht junge ausgebildete Heringe von 40—60 mm Totallänge Auskunft geben, welche jährlich im August in grösserer Menge im Salzwasser der Kieler Bucht vorkommen. Unter ihnen ist immer eine beträchtliche Zahl von Thieren, welche, völlig ausgebildet, trotz ihrer geringen Grösse vorwiegend die Merkmale der Form *A* zeigen, während man erwartet, die Form *B* zu finden. In der grossen Tabelle sind links mehrere solcher Individuen verzeichnet. Vielleicht erklärt sich ihr abweichendes Verhalten durch die Annahme, dass solche Thiere Nachkommen von Frühjahrsheringen sind, welche statt in der Schlei im Salzwasser der Kieler Bucht, besonders an den Flussmündungen, im März bis Mai laichen. Dass solche Heringe existiren, ist schon oben angegeben worden. Die von den Verhältnissen in der Schlei abweichenden Entwicklungsbedingungen, denen die Brut solcher Heringe im Salzwasser ausgesetzt ist, würde dann eine abweichende Form der ausgebildeten Thiere bedingen. Hierauf komme ich noch weiter unten zurück. In der Schlei kommen im August nach Ausweis der Tabelle, ebenfalls einige ausgebildete Heringe von 40—60 mm Länge vor, welche die Merkmale von *A* besitzen.[1]) Dies beweist vielleicht, dass die Entwicklungsbedingungen in dem Brackwasser nicht in allen Fällen zur Form *B* führen. Dies kann auch im Grunde nicht befremden, denn die Unterschiede zwischen *A* und *B* sind klein und können durch ganz geringe Abweichungen in verschiedenen Merkmalen überblickt werden. Eine Frühjahrslarve z. B., welche in der Stellung der Rücken- und Bauchflosse die Stufe 1 c durchläuft, wird gewöhnlich 2 c, 2 b oder 3 c erreichen. Eine geringe Abweichung in der Stellung der Bauchflosse wird aber gelegentlich zu der Formel 1 b führen etc.

Grosse und tief greifende Störungen in der normalen Entwicklung der Körperform werden wahrscheinlich, wie bei andern Thierarten, so auch beim Hering vorkommen. Lang dauernde schlechte Ernährung z. B. muss nothwendig eine starke Abmagerung des ganzen Körpers hervorrufen, besonders derjenigen Partien, welche arm an Skelettheilen sind. Daher findet man bei schlecht genährten Individuen den Kopf mit seinem ausgebildetem Knochengerüst im Verhältniss zum Rumpfe und besonders zum Schwanze sehr gross und es darf nicht Wunder nehmen, wenn die Formel der gesammten Körperform abnorm wird. Die Form *B* geht dann, so scheint es, sehr häufig in die Form *A* über. Der gering wachsende Schwanz bedingt eine weit nach hinten gerückte Stellung des Afters, der Rücken- und Bauchflosse, der unverhältnissmässig grosse Kopf steigert die relative Länge und Höhe desselben, die Höhe am Ende des Schwanzes ist gering. Ein kleiner, von Herrn Dr. MEYER im Aquarium aufgezogener, äusserst abgemagerter Hering giebt ein typisches Bild dieses Zustandes. Vom 25. Juli 1875 bis zum 1. Juni 1876, wuchs dieses Thier von etwa 36 mm Länge nur auf 68 mm, d. h. kaum 3 mm im Monat. Seine Körperformel ist 68 — a — 1 — 3 c I — 1 a I C.

Sehr abgemagerte Thiere fand ich auch im November 1874 in der Schlei. Eins derselben von 58 mm Länge ist in der Tabelle aufgeführt. 58 — a — 1 — 3 c II — 1 b II B — III — 26. Nov. 74 Schlei. Dieses Thier, offenbar ein im Wachsthum zurückgebliebener Frühjahrsfisch, gehört zwar noch zur Form *B*, nähert sich

[1]) z. B. 41.7 — a — 1 — 3 b II — 1 a II B — 20. Aug. 78 — Schlei.

jedoch stark der Form A, besonders wenn man die Zahl der Kielschuppen, welche durch das Abmagern nicht verändert werden kann, vernachlässigt.

Das Endresultat dieses Abschnitts lässt sich in Folgendem zusammenfassen.

1. Die Larven des Herbst- und Frühjahrsherings sind fast durchgängig in ihrer Körperform sehr verschieden von einander. Diese Formdifferenzen führen bei den ausgebildeten Thieren fast immer zu den beiden Formen A und B, von denen erstere für den Herbsthering, letztere für den Frühjahrshering bezeichnend ist. Nur grössere, ganz abnorme und naturgemäss nur bei wenigen Individuen auftretende Wachsthumsstörungen während des Jugendstadiums können diese Unterschiede verwischen oder ganz vertilgen.

2. Das wichtigste aller Unterscheidungsmerkmale der beiden Rassen ist die Gesammtzahl der Kielschuppen, weil diese selbst bei den abnormsten Wachsthumsverhältnissen unverändert bleibt.

3. Die Unterschiede zwischen Herbst- und Frühjahrsheringen sind im Grossen und Ganzen erbliche, sowohl in der Form als auch in der Lebensweise.

4. Die Unterschiede beider Rassen entwickeln sich in der Zeit vom Ausschlüpfen aus dem Ei bis zur Erlangung der definitiven Heringsform.

---

4. Die Ursache der Rassenunterschiede.

1. Die Ergebnisse des letzten Abschnitts dieser Untersuchung, dass nämlich die Rassenunterschiede auf dem Larvenstadium entstehen, nöthigt uns die Ursache derselben in denjenigen Lebensbedingungen zu suchen, welchen die jungen Heringe beider Rassen in der Zeit nach dem Verlassen des Eis ausgesetzt sind.

Herr Dr. MEYER hat bereits in dem letzten Jahresbericht der Kommission versucht, diese Lebensbedingungen genauer festzustellen. Die Thatsache, dass Schnelligkeit der Eientwicklung und Höhe der Temperatur innerhalb gewisser Grenzen direkt proportional sind,[1]) liess vermuthen, dass die Entwicklung der Larven zur definitiven Heringsgestalt ebenfalls von der Temperatur abhängig sei und zwar so, dass niedrigere Wärmegrade eine hemmende, höhere eine beschleunigende Wirkung ausüben.

Diese Annahme hat jetzt an Wahrscheinlichkeit gewonnen, ja die fortgesetzten Untersuchungen von Dr. MEYER und mir erlauben es beim Heringe die Ursachen der Variatätenbildung so genau darzulegen, wie es bis jetzt mit ganz vereinzelten Ausnahmen bei keinem freilebendem Thiere möglich gewesen ist.

a. Ueber den Salzgehalt und die Temperatur während der Frühjahrs- und Herbstlaichzeit ist von Herrn Dr. MEYER Folgendes festgestellt worden.

In der Schlei beträgt nach dreijährigen Ermittelungen (1875—77) der Salzgehalt in den Monaten März bis Juli incl. im Mittel etwas weniger als 0.50 %. Die Temperatur ist anfangs gering, etwa 2° C., steigt aber ausserordentlich rasch, so dass sie am Ende der Laichzeit fast 20° C. beträgt. Die Strömung des Wassers ist gering.

In der Herbstlaichzeit beträgt in der Kieler Bucht der Salzgehalt in den Monaten August bis December incl. etwa 1.65 % an der Oberfläche, etwas mehr in der Tiefe. Die Temperatur ist im Anfang der Laichzeit, im August, so hoch wie am Ende der Frühjahrslaichzeit, nämlich etwa 20° C. im Mittel. Sie sinkt aber sehr schnell bis auf 2° C., im Januar und Februar sogar noch tiefer bis 1° und 0° C. Die Strömung des Wassers ist an allen Laichplätzen eine bedeutende. In der Kieler Bucht an den flachen Küstenstellen, wo im Frühjahr eine Anzahl Heringe laichen, stehen die Verhältnisse des Salzgehalts und der Temperatur in der Mitte zwischen denjenigen in der Schlei im Frühjahr und denen im Salzwasser zur Herbstzeit. An den Flussmündungen wird ohne Zweifel noch eine grössere Annäherung an die Verhältnisse des Brackwassers stattfinden.

b. Ueber die Entwicklung der Larven ist von mir festgestellt worden:

In der Schlei wird das Larven und Uebergangsstadium durchgemacht in den Monaten April bis Juli, also unter den eben beschriebenen physikalischen Verhältnissen. In der Kieler Bucht durchläuft die Herbst- und Winterbrut dieselben Stufen von October bis Juli des nächsten Jahres.

[1]) Anm.: Dies ist auch von der Entwicklung zahlreicher anderer Thiere bekannt geworden. SEMPER bespricht in seinem ausgezeichnetem, ebenso wissenschaftlichem wie populärem Werk: Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. Leipzig. BROCKHAUS 1880. Band XXXIX p. 159. diese interessante Thatsache in ihrem wichtigen Zusammenhange mit andern Erscheinungen.

Der Anfang der Entwicklung fällt also, wie schon früher bemerkt wurde, bei beiden Rassen in ganz verschiedene Zeiten, das Ende beinahe in dieselbe Zeit. Ohne Zweifel folgt hieraus, dass die Herbst- und Winterbrut sich weit langsamer zur definitiven Heringsgestalt entwickelt, als die Frühjahrsbrut in der Schlei. Damit stimmt auch der Umstand, dass die im April in der Kieler Bucht auftretenden Larven der Form A in so grosser Menge vorkommen. Im Januar und Februar laichen verhältnissmässig so wenig Heringe, dass jene zahlreichen Aprillarven kaum von ihnen allein abstammen können; vielmehr muss man annehmen, dass der grösste Theil der Aprillarven aus Thieren besteht, die im Herbst des vorigen Jahres geboren sind und bereits im November und December Larven waren, in den kältesten Monaten Januar bis März jedoch nur sehr unmerklich an Grösse zugenommen haben. Unter dieser Annahme wird es auch begreiflich, dass Uebergangsstadien des Herbst- und Winterherings vor Ende April von mir nicht beobachtet worden sind, während doch grosse Larven schon im November gefangen wurden.

Nach alledem muss als Hauptursache der schnellen Entwicklung der Schleilarven und der fast doppelt so lange dauernden der Herbst- und Winterlarven die Temperatur angesehen werden. Wie die Entwicklung des Eis, so wird also thatsächlich auch diejenige der Larve durch steigende Temperatur beschleunigt, durch sinkende verlangsamt.

Die im April geborene Frühjahrsbrut ist einer beständig steigenden Wärme ausgesetzt, welche mit ihrem Maximum im Juni und Juli auch das Larvenstadium zum Abschluss bringt. Die im October und November geborenen Herbstheringe dagegen sind, wenn auch im Anfange einer höhern Temperatur ausgesetzt, als die neugeborenen Schleiheringe im April, doch binnen Kurzem von Wasser umgeben, dessen Temperatur beständig bis zum Nullpunkt herabsinkt. Die Entwicklung, anfangs vielleicht ziemlich schnell — finden sich doch im November schon Thiere von 28 mm Länge, — wird immer träger, sistirt wahrscheinlich eine Zeitlang ganz[1]) und kommt erst dann wieder in ein schnelleres Tempo, wenn die Wassertemperatur der Bucht wieder steigt d. h. im April und Mai. Von da bedarf es nur noch geringer Zeit, um die Entwicklung zum Abschluss zu bringen.

Von grossem Interesse ist noch folgende von Dr. MEYER beobachtete Erscheinung in der Embryonalentwicklung des Herings. Je länger dieselbe in Folge niedriger Temperatur währt, um so mehr nimmt im Allgemeinen der Dotter an relativer Grösse ab und desto länger ist die ausschlüpfende Larve. Die Totallänge derselben kann auf diese Weise beim Frühjahrshering von 4.7 bis 7.2 mm schwanken, beim Herbsthering von 5.4—8.8 mm. Es springt in die Augen, dass die Larven sich hierin ebenso erhalten, wie die Embryonen im Ei. Die unter dem Einfluss der Kälte sich langsamer entwickelnde Larven der Form A sind grösser, als die sich schneller entwickelnden Angehörigen der Form B. Es wäre nun sehr wichtig zu untersuchen, ob die grösser und kleiner ausschlüpfenden Embryonen auch in den relativen Grössen einzelner Körperabschnitte ähnliche Unterschiede zeigen, wie die grösseren Larven der Form A und die kleinern der Form B. Da die einzelnen Flossen beim ausschlüpfenden Thier noch nicht differenzirt sind, so können hier nur die Stellung des Afters, die Länge des Kopfes und die Höhen des Körpers in Betracht kommen. Leider sind bis jetzt sehr wenig Messungen in dieser Hinsicht gemacht und auch diese nur bei der Stellung des Afters. Sie geben indess ein Resultat, welches zu weitern Untersuchungen in dieser Richtung auffordert. Zwei aus künstlich befruchteten Eiern des Frühjahrsherings bei einer Temperatur von 10—11° C. nach 10 Tagen ausschlüpfende Embryonen messen nach Dr. MEYER's Angaben[2]) 6.4 und 6.6 mm Totallänge und besitzen in der Stellung des Afters die Formel –III. Fünf aus künstlich befruchteten Eiern des Herbstherings bei Temperaturen von 8 bis 2.5° C. und nach 15 bis 40 Tagen ausschlüpfende Thiere messen 6.6 bis 8.8 mm und nehmen in der Stellung des Afters die Stufen –V und –IV ein. Die Unterschiede in der Afterstellung sind also wirklich schon bei der Geburt vorhanden. Sollte sich bei ausgedehnterer Untersuchung dies Resultat als Regel erweisen, so wäre es von besonderem Interesse. Denn schon oben sahen wir, dass eine offensichtliche Correlation zwischen Körpergrösse und Afterstellung in so fern existirt, als die grössten aller untersuchten Heringe von 260 bis 320 mm Totallänge durch einen weit nach hinten stehenden After oder, was dasselbe ist, einen kurzen Schwanz sich auszeichnen.

Die im Vorigen gebrauchten Ausdrücke Verzögerung und Beschleunigung der Entwicklung sind viel zu allgemein um ein klares Bild von der Wirkung äusserer Lebensbedingungen auf den wachsenden Organismus zu geben, ja sie sind sogar theilweise falsch. Betrachtet man nämlich die Unterschiede, welche in der Stellung der Bauchflossen bei Herbst- und Frühjahrslarven auftreten, so zeigt sich, dass in diesem Merkmal die Herbstlarve der Frühjahrslarve gleicht, ja der letztern nicht selten in der Entwicklung voraus ist. Aehnliches gilt von der Zunahme des Körpers an Masse; dieselbe wird bei der Herbstlarve keineswegs

[1]) Die Versuche SEMPER's mit Lymnaeus stagnalis haben gezeigt, dass sehr niedrige Wärmegrade auch bei diesem Thier das Wachsthum völlig zum Stillstehen bringen, ohne sonst einen schädlichen Einfluss auszuüben. l. c. p. 133.

[2]) MEYER, Biologische Beobachtungen u. s. w. p. 10

in gleichem Maasse verzögert, wie die Zunahme der einzelnen Körperdimensionen. Wäre dies der Fall, wäre überhaupt die Wirkung der äussern Lebensbedingungen eine verzögernde in jeder Hinsicht, so müsste die im Mai auftretende und wahrscheinlich schon im November oder December geborene Herbstlarve genau ebenso aussehen, wie die gleichgrosse im April geborene Frühjahrsbrut.

Auch erscheint es mindestens zweifelhaft, ob die Temperatur des Wassers allein die Ursache der Rassenverschiedenheiten ist. Könnten doch ausser ihr noch die Differenzen im Salzgehalt, in der Stärke der Strömung und der Menge der Nahrung verändernd auf die Larven des Herings einwirken. Um diesem Problem näher zu treten, wollen wir beide Larvenformen noch einmal genauer vergleichen. Bei aufmerksamer Beobachtung sieht man, dass die Unterschiede zwischen beiden bestehen:

1. in einem verschiedenen Grade der Differenzirung des Körpers bei gleicher Grösse.

Dies zeigt sich zunächst darin, dass die Frühjahrslarve eine Anzahl Organe schon auf einer Grössenstufe besitzt, auf welcher dieselben bei der Herbstlarve noch fehlen oder besser noch nicht differenzirt sind. Dahin gehören: Schuppen, Kielschuppen, Schwimmblase, Flossen und Flossenstrahlen etc. Ferner offenbart sich der geringere Differenzirungsgrad der Herbstlarven darin, dass sie in der Stellung einzelner Flossen (Afterflosse, Rückenflosse) und in den Höhen des Körpers noch eine Stufe einnehmen, welche gleichgrosse Frühjahrslarven schon überschritten haben.

2. in einer verschiedenen Art der Differenzirung des Körpers bei gleicher Grösse.

Dies zeigt sich vornehmlich darin, dass mehrere Körperdimensionen sowohl im Verhältniss zur Totallänge als zu einander bei beiden Larvenarten in verschiedenem Grade wachsen. Dies ist der wahre Grund, warum die in der Entwicklung zurückgebliebene Herbstlarve die Frühjahrsbrut nicht wieder einholt, sondern sich zu einer besonderen Rasse ausbildet.

So wächst z. B. der Schwanz bei der Form A weit weniger als bei der Form B in die Länge, so dass er nach Beendigung des Wachsthums absolut kürzer ist. Eine Folge davon ist, dass nicht nur der After, sondern auch die Rückenflosse bei der Form A weiter nach hinten steht. Das grössere oder geringere Wachsen der einzelnen Dimensionen wird in meiner Formelsprache dadurch ausgedrückt, dass z. B. die Rückenflosse bei der Form B eine grössere Anzahl von Variationsstufen durchläuft als bei der Form A.

Noch mehr als bei der Vergleichung einzelner Dimensionen zeigt sich die verschiedene Art der Differenzirung beider Larvenarten, wenn man untersucht, in welchem Verhältniss verschiedene Dimensionen zu einander wachsen. Bei der Form A z. B. wächst die Grösse V im Verhältniss zu D ganz anders, als bei der Form B. Die Stellung der Bauchflosse durchläuft bei der Herbstlarve mehr Variationsstufen, als bei der Frühjahrslarve, mit der Stellung der Rückenflosse ist es aber gerade umgekehrt; daraus folgt, dass das Wachsthumsverhältniss zwischen V und D bei der einen Larvenart gerade umgekehrt ist, wie bei der andern. Hieraus entspringt denn schliesslich die bleibende Differenz in dem Stellungsverhältniss von Rücken- und Bauchflosse, dieser so bezeichnende Unterschied beider Rassen.

Den ersten der beiden Unterschiede nun, nämlich den verschiedenen Grad der Differenzirung, müssen wir auf Rechnung der Temperatur schreiben. Erniedrigung der letzteren wirkt also bei der Heringslarve hemmend auf die Differenzirung der Organe, Erhöhung im umgekehrten Sinne.

Diese Thatsache hat Nichts befremdendes. Sie ist die Bestätigung eines Gesetzes, das alle Organisation beherrscht und in einfachster Form lautet: Je höher die Temperatur,[1]) desto energischer der Stoffwechsel. Die glühende Sonne der Tropen lässt das Leben in schnelleren Pulsen schlagen und Alles reift früher. Die Summe der Lebenskräfte ist eine höhere, der körperliche Ausdruck dafür ist die grössere Arbeitstheilung, die mannigfaltigere Ausbildung der Organe. Daher die Vollkommenheit tropischer Geschöpfe, die Fülle der Familien, Gattungen und Arten. Im Norden dagegen herrscht Einfachheit und Einförmigkeit.

Zu dem Grade der Differenzirung scheint das Wachsthum des ganzen Körpers derart in Beziehung zu stehen, dass Thiere, welche in Folge hoher Wärme einen lebhaften Stoffwechsel und eine grössere Arbeitstheilung ihrer Organe besitzen, bei sonst gleichen Verhältnissen kleiner sind, als einfacher gebaute Geschöpfe mit langsamerem Stoffwechsel. Die Riesen der Thierwelt, die Wale, kommen vorzugsweise in kalten Gegenden, so heissblütige, schnellfliegende Zwerggeschöpfe wie die Kolibris in heissen Zonen vor. Die aufgenommene Nahrung wird bei niedriger Temperatur im Organismus mehr zur Vermehrung bereits vorhandener Zellen verwendet, bei höherer Temperatur schneller oxydirt, wodurch zugleich eine lebhaftere Differenzirung angeregt wird.

Wenn diese Regel in der Natur besteht, so zeigt sie sich auch bei unseren beiden Heringsrassen. Nicht nur, dass Herbstlarven auf einer geringeren Differenzirungsstufe als gleich grosse Frühlingslarven stehen, die grosse Tabelle weist auch eine ganze Anzahl von Herbstlarven auf, welche im Grade der Differenzirung

[1]) Natürlich nur bis zu einer gewissen Grenze.

selbst solchen Frühjahrslarven nachstehen, welche kleiner als sie sind. Ich werde später zeigen, dass die Herbstheringe der Nordsee, welche der *Var. A* angehören, aber die Merkmale derselben noch weiter ausgebildet haben, zugleich durch ihre bedeutende Grösse alle andern Heringsrassen überragen.

Die Nahrungsmenge, welche jede der beiden Larvenformen während des Heranwachsens zu sich nimmt, wird selbstverständlich eine wichtige Rolle spielen. Bis jetzt lässt sich aber Nichts bestimmtes hierüber sagen. Man muss wohl annehmen, dass die Herbstlarven während der Wintermonate eher Ueberfluss als Mangel an Nahrung haben, so dass an eine Sistirung des Wachsthums aus Hunger kaum gedacht werden kann. Die Frühlingslarven werden zu allen Zeiten ihrer Entwicklung wohl eine reichlichere Nahrung finden, als die Herbstlarven. Sonst begreift man kaum, wie letztere in drei Monaten 40 bis 50 mm lang werden, während die Larven der Form *A* in sechs und vielleicht noch mehr Monaten nur eine Grösse von 60 mm erreichen.[1]

Der zweite Unterschied der beiden Larvenarten, welcher in der Art der Differenzirung besteht, ist wohl weniger eine Folge von Temperaturdifferenzen als vielmehr von Verschiedenheiten im Salzgehalt und in der Strömung des Wassers. Es ist unzweifelhaft, dass bedeutendere Unterschiede in der Länge des Schwanzes, den Höhen des Körpers und der Stellung der Flossen für die Fortbewegung der Larve von Bedeutung sind. Diese Bewegung muss aber in salzigerem und desshalb specifisch schwererem Wasser andersartig sein, als in einem brackischem, leichterem Element. Um das Gleichgewicht des Körpers aufrecht zu erhalten, werden gewisse Muskelgruppen hier mehr als dort angestrengt werden und ein verschiedenes Wachsthum bestimmter Körperabschnitte bedingen. Von grossem Einfluss hierbei wird auch der Grad von Beweglichkeit sein, in dem das Wasser sich befindet.

Jeder Ichthyolog weiss, wie sehr die äussere Form des Fischkörpers bei einer und derselben Art variirt, meine Untersuchungen zeigen mir dasselbe nicht nur beim Hering in Bezug auf die Flossenstellung, sondern bei zahlreichen andern Angehörigen der Familie *Clupeidae* und der Ostseefauna.

Fast ausnahmlose Regel ist es, dass wenn von zwei Varietäten einer Art oder von zwei Arten einer Gattung die eine das Salzwasser, die andere das brackische oder süsse Wasser bewohnt, letztere nicht nur kleiner, sondern im Körperbau gedrungener und höher ist als die grössere und schlanker gebaute Form der See. Nirgends ist dies auffallender, als bei den drei europäischen Arten der Gattung *Gasterosteus*. *Gast. spinachia* ist ein grosses, langgestrecktes, niedriges Thier mit 13—16 Rückenstacheln und lebt nur im Meere, *Gaster. pungitius* ist ebenfalls schlank gebaut, mit 7—12 Rückenstacheln und lebt theils im Meere theils im Süsswaser, vorwiegend jedoch in ersterem, wo auch diese Art eine schlankere Form hat. *Gasterosteus aculeatus* endlich, der dreistachlige Stichling, lebt zwar auch noch im Meere, dringt jedoch von allen drei Arten am weitesten im Süsswasser vor. Er hat die gedrungenste Körperform von allen, variirt aber sehr; die im Salzwasser sind sehr langgestreckt und gross, die im süssen Wasser allgemein kürzer und kleiner.

Solcher Beispiele könnte ich aus eigener Erfahrung noch mehrere anführen, verspare das aber auf eine andere ausführlichere Arbeit über die Bildungsweise der Varietäten und Arten. Doch erwähne ich hier zwei für die vorliegenden Fragen höchst wichtige Arbeiten anderer Autoren.

Die eine ist von FATIO,[2] »Ueber die Veränderlichkeit der Arten, erläutert durch das Beispiel gewisser Fische.« Der Autor führt eine Anzahl Süsswasserfische auf, welche je nach der Beschaffenheit des

[1]) Was den Einfluss der Temperatur auf das Wachsthum der Thiere betrifft, so muss ich bemerken, dass ich mich mit den soeben ausgesprochenen Ansichten in einem gewissen Widerspruch mit SEMPER befinde. Derselbe führt (l. c. p. 133) an, dass nach seinen Versuchen mit *Lymnaeus stagnalis* sehr niedrige Wärmegrade das Wachsthum bei diesem Thiere ganz zum Stillstand bringen. Weiterhin führt er an, dass Varietäten von Thierarten, welche im hohen Norden oder auf hohen Bergen vorkommen, aus gleichem Grunde durchweg kleiner sind, als ihre Verwandten, welche unter höhern Wärmegraden leben. Dass letzteres jedoch nicht allgemein gilt, dürften die Heringsrassen und ausserdem zahlreich andere Fische z. B. die Dorsche beweisen, von den nordischen Walen gar nicht zu reden. So klar und unzweifelhaft richtig es ist, dass sehr niedrige Temperaturgrade die Differenzirung der Elementartheile völlig sistiren und damit natürlich auch das Wachsthum gleich Null machen können, so glaube ich doch, dass meine Ansicht von der Wirkung der Temperatur richtiger ist, als die von SEMPER. Ich meine: so lange die Temperatur noch nicht so weit gesunken ist, dass die Differenzirung der Elementartheile bei einer bestimmten Thierart ganz aufhört, wird sich die Wirkung geringer Wärme eher in einer Steigerung des individuellen Wachsthums zeigen, vorausgesetzt, dass die dazu nöthige grössere Nahrungsmenge vorhanden und für das Individuum erreichbar ist. Fehlt die Nahrung — und das kann oftmals eine Folge niedriger Temperatur sein, so fern diese für die Nahrungsthiere tödtlich wirkt — so wird natürlich gleichzeitig mit der Herabsetzung der Differenzirung auch eine Hemmung im Wachsthum eintreten. Für die Richtigkeit meiner Ansicht dürfte auch der Umstand sprechen, dass die ausschlüpfenden Larven der in kälterem Wasser ausgebrüteten Eier nach Dr. MEYER's Beobachtungen durchschnittlich grösser sind als die, welche aus wärmer gehaltenen Eiern kommen. Dass die Grösse der Eier im ersteren Falle bedeutender gewesen sei, als in letzterem, kann dabei kaum angenommen werden, da die zu den Versuchen benutzten Eier zum Theil von einem und demselben Thiere stammten. Das Wachsthum bei den kalt erzogenen Thieren war wirklich grösser, denn der Dotterrest war fast ausnahmslos kleiner. Dass die Frage nach dem Einfluss der Temperatur bis jetzt noch nicht spruchreif ist, versteht sich von selbst. Auf jeden Fall wird man aber bei allen Fragen, welche das Wachsthum behandeln, in erster Linie die aufgenommene Nahrungsmenge in Betracht ziehen müssen.

[2]) Bibliothèque Universelle: Archives des Sciences, tome 58 page 185. 1877.

Wassers oder nach der Region, in welcher sie sich aufhalten, verschiedene Formvarietäten bilden. So *Leuciscus rutilus, Salmo fario, Salmo lacustris, Perca fluviatilis, Squalius cephalus, Alburnus lucidus.* Letzterer z. B. zeigt zwei Varietäten; die eine, langgestreckt mit schieferem Maule, lebt und sucht ihre Nahrung an der Oberfläche der Seen, die andere höhere mit geraderem Munde hält sich in der Mitte des Wassers. Diese letzte Beobachtung von FATIO legt den Gedanken nahe, dass die grössere Bewegung des Wassers an der Oberfläche die Ursache der schlankeren Körperform sei. Dies liesse sich auf unsern Fall übertragen, da das Wasser des offenen Meeres in seinen oberflächlichen Schichten offensichtlich einer stärkeren Bewegung ausgesetzt ist, als z. B. das Wasser der Schlei oder des Dassower Sees. Hiermit stimmt auch die Beobachtung Dr. MEYER's, dass die Strömung des Wassers auf den Laichplätzen des Herbstherings bedeutender ist, als auf denjenigen des Frühjahrsherings.

Die zweite Arbeit ist: WLAD. SCHMANKEWITSCH, »Zur Kenntniss des Einflusses der äussern Lebensbedingungen auf die Organisation der Thiere.« [1]) Dies ist eine in darwinistischen Abhandlungen schon häufig besprochene, gerade für die vorliegende Untersuchung höchst lehrreiche Arbeit.

SCHMANKEWITSCH hat den Einfluss verschieden starker Salzwasserlösungen auf die Entwicklung einiger *Phyllopoden (Daphnia rectirostris, Branchipus ferox, Artemia salina)* experimentell untersucht. Er beobachtete, dass ein Wechsel in der Concentration der Salzlösungen sichtbare Veränderungen der Organisation hervorruft; dieselben zeigen sich hauptsächlich in der Form der Antennen, besonders der Tastborsten, in der Zahl der Dornen an der Seite des Postabdomens, der Färbung des Körpers und der Wintereier, der Befiederung der Ruderborsten u. s. w. Diese Veränderungen konnten durch geeignetes Experimentiren von SCHMANKEWITSCH so weit getrieben werden, dass *Artemia salina* sich durch Steigerung des Salzgehaltes in *Artemia Milhausenii*, durch allmähliche Verringerung in die Gattung *Branchipus* verwandelte.

Für uns besonders beachtenswerth sind folgende Resultate dieser ausgezeichneten Untersuchung.

1. Die Sommerform des Süsswassers von *Daphnia rectirostris* wird im Salzwasser zu einer Herbstform.

2. Die Salzseeexemplare von *Daphnia rectirostris* sind gewissermassen degradirte, ja retrograd entwickelte Formen der Süsswasserexemplare. Diese Veränderung ist proportional dem Salzgehalt. — Die Süsswasserexemplare haben in ihrer Jugend eine Periode, während welcher sie in den unterscheidenden Merkmalen den reifen Salzseeexemplaren ähnlich sind.

3. Zwischen *Artemia* (im Salzwasser lebend) und *Branchipus* (vorwiegend Süsswasser) sind folgende Unterschiede. *Artemia* verbringt viel längere Zeit im Larvenstadium als *Branchipus* und zwar um so länger, je grösser der Salzgehalt des Wassers für *Artemia* und je geringer derselbe für *Branchipus* ist. Oft werden schon die Larven geschlechtsreif.

Der Leser wird schon gemerkt haben, welche grosse Uebereinstimmung zwischen der Entwicklung unserer Heringslarven und den *Phyllopoden* von SCHMANKEWITSCH besteht. Hier wie dort handelt es sich um eine Hemmung der Differenzirung des Körpers, welche von SCHMANKEWITSCH dem Einfluss des Salzgehalts, von mir der Temperatur zugeschrieben wird. In beiden Fällen — das ist wohl das Merkwürdigste — wird aus einer Frühjahrs- oder Sommerform eine Herbstform.

Solche übereinstimmende Beobachtungen auf ganz verschiedenen Gebieten des Thierreichs müssen zu neuen und genaueren Studien auffordern. Vielleicht gelingt es dann in unserm Falle präciser zu bestimmen, welche Formveränderungen der Temperatur, welche dem Salzgehalt oder der Strömungsintensität zuzuschreiben sind. Die Wirkungen dieser verschiedenen Factoren genau abzugrenzen, wird freilich nie gelingen, da alle in engster Wechselbeziehung zu einander stehen.

5. Die Periodicität des Laichens.

Die wichtigsten Resultate dieses Abschnitts habe ich schon vorweg genommen, hier soll die Methode der Untersuchung und der Beweis gegeben werden.

Um zu erforschen, ob derselbe Hering nur einmal oder zweimal im Jahre laicht, giebt es, wie sich bald herausstellte, nur eine exacte Methode. Man muss während eines und desselben Jahres und von derselben Localität in regelmässigen Zwischenräumen eine grössere Anzahl erwachsener Heringe auf den Reifegrad ihrer Geschlechtsproducte untersuchen und so dessen allmähliches Fortschreiten beobachten. Zugleich müssen die Laichzeiten möglichst genau bestimmt werden.

Ich habe diese Arbeit von November 1877 bis August 1878 ausgeführt, indem ich fast in jedem Monat ein- oder mehreremale eine demselben Fange entnommene Anzahl Heringe (20—100) untersuchte und bei allen die Grösse, bei vielen auch noch den Varietätencharakter bestimmte.

[1]) Zeitsch. für wissensch. Zool. Bd. 29. p. 429.

In den Monaten Juni bis Ende October ist es leider mit grossen Schwierigkeiten verbunden, Heringe aus der Kieler Bucht zu bekommen, weil der regelmässige Fang der Fischer um diese Zeit ruht und nur Privatbemühungen aushelfen können. Hieraus erklären sich einige Lücken in der Reihenfolge der Beobachtungen.

Wie schon oben erwähnt wurde, haben Dr. MEYER und ich mit Ausnahme des Juli, August und September in allen Monaten des Jahres laichende Heringe im Gebiete der Kieler Bucht beobachtet. Die eigentlichen Laichmonate sind April und Mai im Frühjahr und October und November im Herbst.

Viel wichtiger als die Laichzeit selbst, ist für unsere gegenwärtige Untersuchung die Zeit nach dem Laichen. Die Beobachtung des Herings während derselben giebt uns den Schlüssel zur Lösung unseres Problems, gehört aber leider zu den schwierigsten Aufgaben eines Heringsforschers. Zu keiner Zeit des Jahres entzieht sich der Hering so sehr der Beobachtung, als nach dem Laichen; er verschwindet nach Beendigung des Fortpflanzungsgeschäftes plötzlich von den Laichplätzen und — das ist das Schlimmste — der Fischer hält es nicht der Mühe werth, die abgemagerten, werthlosen Thiere zu verfolgen. Daher das oben schon erwähnte Sistiren des Fanges in der Kieler Bucht bis Ende October.

Den Bemühungen der Commission ist es jedoch gelungen, wenn auch mit grossen Kosten, eine grössere Anzahl von erwachsenen Heringen in den Monaten Juli und August 1878 aus dem Kieler Hafen zu erhalten. Dazu kommen Thiere aus der Schlei von Ende Mai desselben Jahres, welche soeben ausgelaicht haben.

Alle diese in drei aufeinanderfolgenden Monaten gefangenen Thiere haben fast ausnahmslos den Character der *Var. B.* Schon hieraus lässt sich mit grosser Sicherheit schliessen, dass die im Juli und August in dem Salzwasser der Kieler Bucht herumstreifenden Heringe dieselben sind, welche im April und Mai in der Schlei gelaicht und unmittelbar nachher dieses Binnengewässer wieder verlassen haben. Zur Gewissheit wird dies durch die Thatsache, dass die Heringe des Kieler Hafens von Juli und August ausgelaichte Thiere sind, welche sich in der Ausbildung ihrer Geschlechtsdrüsen von den soeben ausgelaichten Schleiheringen in Nichts unterscheiden. Dagegen besteht eine andere auffallende Differenz. Die Ende Mai in der Schlei in der Nähe ihrer Laichplätze gefangenen Thiere sind sehr mager, die Kieler Heringe von Juli bis August dagegen ganz ausserordentlich fett, so sehr, dass beim Hineinstechen einer Nadel sofort flüssiges Fett aus dem Körper hervortritt und die Eingeweide in der enormen Fetthülle kaum erkennbar sind.

Diese interessante Thatsache beweist, dass die ersten drei Monate nach Beendigung des Laichgeschäftes beim Frühjahrshering nicht zum sofortigen Ansatz neuer Geschlechtsproducte, sondern zunächst zur Wiederherstellung der erschöpften Kräfte und zum Ansammeln von Fett benutzt werden. In Bezug auf die Entwicklung von Eier und Samen ist also das erste Vierteljahr nach dem Laichen eine Ruheperiode, in Bezug auf die Ernährung eine Mästungszeit.

Einige im September in der Eckernförder Bucht gefangene Heringe beweisen, dass die Mästungszeit sich noch bis in diesen Monat hinein erstrecken kann. Erst im October scheint der Ansatz neuer Geschlechtsproducte zu beginnen, indem jetzt die vorher röthlichen, zusammengefallenen Ovarien eine dunkel-weinrothe Farbe und ein pralleres Ansehen bekommen und zugleich unter der Loupe von den neu gebildeten Eiern ein körniges Aussehen erhalten.

Ganz ebenso wie der Frühjahrshering, verhält sich der Herbsthering, welcher in der Zeit nach seinem Laichen sich den reiferen Frühjahrsheringen beimischt und deshalb leichter zu beobachten ist. Während im November die ausgelaichten Herbstheringe ausserordentlich mager sind, findet man sie schon im December sehr fett. Ihre Ruhe- oder Mästungszeit erstreckt sich jedenfalls bis Ende März, da alle in diesem Monat von mir untersuchten Thiere der Form A sehr fett waren, in der Ausbildung ihrer Geschlechtsproducte aber die Stufe II noch nicht überschritten hatten.

Die Thatsache, dass bei beiden Heringsrassen der Kieler Bucht eine 3 bis 4 Monate dauernde Ruhepause in der Entwicklung der Geschlechtsproducte vorkommt, ist schon Beweis genug, dass jeder Hering nur einmal im Jahre laicht. Ein Frühjahrshering, der im Herbst zum zweiten Male laichen sollte, müsste in vier, höchstens in acht Wochen die Stufen II—VI durchmachen und dasselbe würde vom Herbsthering gelten. Eine so schnelle Entwicklung von Eiern und Sperma, wenn sie wirklich vorkäme, müsste aber bei einer regelmässigen, monatlichen Untersuchung von Heringen einer Localität sofort erkannt werden, was in keiner Weise der Fall ist.

Um dies dem Leser recht klar zu machen, gebe ich in nachstehender Tabelle das Resultat meiner Untersuchungen der Geschlechtsproducte.

Die Stadien I bis VII sind in drei ungefähr gleichwerthige Stufen getheilt, nämlich: I, II, VII — II–III, III, IV, IV–V — V, VI, VI–VII.

Die erste Reifestufe bezeichnet demnach alle erwachsenen Heringe, welche entweder ganz unentwickelte Geschlechtsdrüsen besitzen, also noch gar nicht laichten oder soeben ausgelaicht haben und in der Ruhezeit sich befinden. Die dritte Reifestufe umfasst die fast oder völlig reifen oder mitten im Laichgeschäft begriffenen

Thiere, die zweite endlich Heringe, bei denen die Geschlechtsproducte in deutlich fortschreitender Entwicklung vom Stadium II bis V sich befinden.

Zeit des Fanges.	Untersuchte Zahl	Stufen der Reife kommen vor: Zahl			Procente %			Ort des Fanges
		I	II	III	I	II	III	
1877 November (5.—29.)	109	53	46	10	48	42	10	Kieler Hafen
December (2.). . .	58	19	39	0	32	68	0	Kieler Hafen
1878 Januar (29.). . . .	63	12	48	3	19	76	5	Kieler Hafen
März (15.—16.) . .	101	51	45	5	50	45	5	Kieler Hafen
März (18.)	37	2	31	4	5	84	11	Schlei
März (26.)	30	4	19	7	13	64	23	Schlei
April (8.).	10	3	4	3	30	40	30	Kieler Hafen
Mai (4.)	40	8	10	22	20	25	55	Schlei
Mai (16.)	33	27	0	6	82	0	18	Schlei
Juli (1.—31.) . . .	35	32	3	0	91	9	0	Kieler Hafen
August (10.—17.) .	14	14	0	0	100	0	0	Kieler Hafen
Summa.	530							

Die Zahlen der vorstehenden Tabellen stimmen vollständig mit der Annahme einer einjährigen Laichperiode.

Die Reifestufe III, d. h. Heringe, welche laichen, oder nahezu laichreif sind, treten zweimal im Jahr in grösserer Zahl auf. Im April und Mai machen sie 30—55 % der Gesammtmasse aus; im November 10 %. In geringster Zahl kommen sie vor im December und von Juli bis August, also unmittelbar nach beiden Laichzeiten.

Ausgelaichte, in der Ruhezeit befindliche Heringe finden sich ebenfalls zweimal im Jahr in grösserer Menge vor, nämlich in den ersten drei bis vier Monaten nach jeder Laichzeit, also November bis März, Mai bis August.

Heringe der Reifestufe II, also mit den Stadien III bis V (incl.) finden sich in allen untersuchten Monaten mit Ausnahme des August, in grösster Menge von December bis März, also in den Monaten vor der Frühjahrslaichzeit.

Das Fehlen des halbreifen Herings im August ist nur ein scheinbares. In den Sammlungen des Herrn Consul LORENZEN in Eckernförde, der im Auftrage der Kommission mehrere Jahre hindurch zu allen Zeiten planmässige Fischzüge anstellte, finden sich in den Monaten Juli bis September fast immer einzelne erwachsene Heringe, deren Geschlechtsproducte die Stadien III bis V einnehmen. Freilich sind diese reifenden Herbstheringe selten. Dasselbe gilt aber auch von den um diese Zeit ausgelaichten Frühjahrsfischen, so dass die ganze Erscheinung dadurch erklärt werden muss, dass beide Heringsrassen von Juli bis September die Buchten von Kiel und Eckernförde meiden und statt dessen andere, wahrscheinlich weiter ins Meer hinausgelegene Orte aufsuchen.

Ich darf jetzt wohl annehmen, dass der Leser sich hinreichend von der Existenz einer einjährigen Laichperiode des Herings überzeugt hat. Der Beweis dafür lässt sich aus dem Vorhandensein einer Mästungszeit und den mitgetheilten Zahlen ganz unabhängig von der Annahme zweier Rassen führen. Daher kann dieser Abschnitt des Kapitels dem über die Rassenunterschiede ohne weiteres vorangesetzt werden.

6. Zusammenfassung.
Die Wanderungen des Herings in der Kieler Bucht und ihre Ursachen.

Das Folgende ist das Resultat einer sechsjährigen, planmässigen Untersuchung. Aus der Unzahl der wichtigen und schwierigen Fragen, welche die Biologie des Herings dem Forscher vorlegt, hat die Kommission einige wenige ausgewählt und den Versuch gemacht, sie dadurch zu beantworten, dass auch die kleinsten Einzelheiten berücksichtigt wurden. Vor allem ist keine Mühe gescheut worden den Kieler Hering zu allen Jahreszeiten, auf allen Grössenstufen, an allen Orten seines Bezirks zu untersuchen. So ist es gelungen ein hinreichend befestigtes Fundament zu schaffen, auf dem die Heringsforschung weiterbauen kann, um dann Schritt für Schritt in noch unbekannte Gebiete vorzudringen.

Die Kieler Bucht im weiteren Sinne beherbergt zwei nach Form und Lebensweise verschiedene Rassen, einen Frühjahrs- oder Küstenhering und einen Herbst- oder Meerhering, *Var. B* und *A.* Die Formunter-

schiede finden sich hauptsächlich in der äussern Gestalt des Körpers, zum Theil auch in innern Organen. Sie sind im Allgemeinen nicht bedeutend, aber doch so gross, dass sie mit Sicherheit erkannt und beschrieben werden können. Die Unterschiede in der Lebensweise bestehen hauptsächlich darin, dass beide Rassen zu verschiedenen Jahreszeiten und an verschieden beschaffenen Localitäten laichen, ferner darin, dass die junge Brut das Larvenstadium an verschiedenen Orten und unter ungleichen physikalischen Bedingungen durchmacht. Diese verschiedenen Gewohnheiten beider Rassen sind aber auch die Ursachen ihrer verschiedenen Form Zwischen beiden Rassen existiren sowohl in der Form als auch in der Lebensweise Uebergänge, die zusammen etwa 25—30 % der Gesammtmenge aller Heringe ausmachen.

Der Herbsthering (*Var. A* Fig. 1) ist in der Minorität vorhanden und bildet etwa $\frac{1}{3}$ der Gesammtmenge aller Heringe oder $\frac{1}{2}$ der Summe der Frühjahrsfische. Seine wichtigsten Formeigenthümlichkeiten sind: eine etwas bedeutendere Maximalgrösse, eine grössere Zahl von Kielschuppen und Wirbeln, ein kürzerer und niedrigerer Schwanz, weiter hinten stehende Rücken- und Bauchflossen. Der erwachsene Fisch laicht im freien Wasser der Kieler Bucht (wo? lässt sich gegenwärtig noch nicht genau bestimmen) in den Monaten October, November, December zu einer Zeit, wo der Salzgehalt im Mittel 1.6—1.7 % beträgt und die Temperatur des Wassers in raschem Sinken von 12° bis etwa 2° C. begriffen ist.

Noch während und nach Beendigung des Laichens hält sich der Herbsthering in der Eckernförder und Kieler Bucht auf und kommt als Gesellschafter des Frühjahrsherings bis in die innersten Theile dieser Buchten hinein. Magen und Darm sind besonders beim ausgelaichten Hering mit Kopepoden gefüllt, ein Beweis, dass derselbe ausschliesslich dem Nahrungstriebe folgt. Diese Lebensweise setzt er noch den ganzen Winter hindurch fort, wenigstens bis in den März und wird dabei regelmässig von den Fischern gefangen. Jetzt ist seine Mästungszeit; die Entwicklung der Geschlechtsproducte sistirt bis Ende März oder noch länger, während sich Fett in allen Organen in enormer Menge anhäuft. Solche Herbstheringe sind auch immer wohlschmeckender als die zu gleicher Zeit gefangenen und viel magereren Frühjahrsheringe. Im April und Mai tritt eine Aenderung der Lebensweise ein. Während die Frühjahrsheringe jetzt zum Laichen in die Schlei ziehen, folgt ihnen der Herbsthering nicht, wenigstens sind es immer nur wenige, die mitgehen. Doch verlässt er gleichfalls die innern Theile der Bucht und meidet dieselben den ganzen Sommer hindurch etwa bis Mitte October. Wo er sich während dieser Zeit, in der seine Geschlechtsproducte allmählich reifen, aufhält, lässt sich bis jetzt noch nicht sicher bestimmen; sehr wahrscheinlich aber ist, dass er weiter ins Meer hinaus umherstreift. Einzelne Herbstheringe finden sich übrigens auch in den Buchten.

Der Frühjahrshering (*Var. B* Fig 2.) zeichnet sich aus durch eine etwas geringere Maximalgrösse, eine kleinere Zahl von Kielschuppen und Wirbeln, einen längeren und höheren Schwanz, weiter vorne stehende Rücken- und Bauchflossen. Der erwachsene Fisch laicht im April und Mai (einzelne schon Ende März oder noch Anfang Juni) in der Regel im Brackwasser der Schlei, in geringerer Zahl in anderen flachen, brackischen Buchten z. B. dem Noor bei Eckernförde und dem Dassower Binnensee, zuweilen an der Mündung kleiner Gewässer z. B. der Schwentine. In der Schlei beträgt um diese Zeit der Salzgehalt des Wassers nur 0.5 %, die Temperatur ist in beständigem schnellem Steigen von 2° bis 20° C. begriffen. Im Salzwasser an den Flussmündungen ist um diese Zeit der Salzgehalt höher und die Temperatur geringer, erreicht aber die Zahlen für die Herbstmonate nicht. Nach Beendigung des Laichens verlässt der abgemagerte Frühjahrshering die Schlei. Er begiebt sich wieder in's Salzwasser, um in den nächsten drei bis vier Monaten sich zu mästen. Um diese Zeit (bis Ende September oder Mitte October) ist er in den innern Theilen der Bucht fast ebenso selten, wie der Herbsthering und nur an den tiefsten Stellen z. B. in der Wittlingskuhle im Kieler Hafen, ist er regelmässig anzutreffen. Von October bis März sucht er dann wieder, während seine Geschlechtsproducte allmählich reifen, die innern und flachen Parthien der Buchten auf und bildet die grösste Masse des sog. Kieler und Eckernförder Winterherings. Früher zog er im Herbste gelegentlich auch in die Schlei zurück. Am wohlschmeckendsten und am meisten geschätzt ist der Frühjahrshering im Herbst, wenn Eier und Samen eben ansetzen und der grösste Theil des Fettes noch vorhanden ist.

Die abgelegten Eier des Herbstherings brauchen sehr wahrscheinlich über 14 Tage bis zum Ausschlüpfen der Larven. Diese mögen bei der Geburt durchschnittlich 7 mm lang sein. Das Larvenstadium wird im Salzwasser, im Winter und Frühjahr durchgemacht und währt 5 bis 7 Monate, ist also im Mai bis Juli vollendet. Der junge Herbsthering hat dann eine Totallänge von etwa 60 mm erreicht. Er gesellt sich nun als vollständig ausgebildeter Hering zu den zahlreicher vorhandenen Jungen der *Var. B* und ist mit diesen zusammen in allen Monaten des Jahres zu finden. Erwachsen und laichreif ist der Herbsthering wahrscheinlich in der letzten Hälfte des zweiten Jahres und mag er dann etwas über 200 mm lang sein.

Die Eier des Frühjahrsherings in der Schlei, abgelegt an Steinen und Wasserpflanzen,[1]) brauchen

[1]) Jahresbericht der Commission IV. bis VI. Jahrgang p. 26.

zur Entwicklung nur 6—12 Tage und die Larven sind bei der Geburt im Durchschnitt nur 6 mm lang. Sie vollenden ihre Entwicklung zur ausgebildeten Heringsform in der Schlei schon nach 2 bis 3 Monaten, also im Juni bis August. Die Jungen sind dann 40 bis 50 mm lang. Ein Theil von ihnen — wie es scheint der kleinere — bleibt noch in der Schlei und verlässt dieselbe entweder beim Beginn des Winters oder bleibt ein ganzes Jahr lang dort, wie einzelne Heringe von 120—130 mm vermuthen lassen, welche im Juni in der Schlei gefangen wurden (cf. die grosse Tabelle). Der grössere Theil der jungen Brut verlässt indess nach Erreichung der definitiven Heringsgestalt die Schlei im Juli und August und geht ins Salzwasser. Hier scheinen sie in ihren Zügen sehr vom Wetter und besonders von der Strömung abzuhängen. Ist z. B. in Kiel warmes sonniges Wetter im August oder September und geht der Strom hinein, so füllen sich die innern Winkel der Bucht mit Myriaden junger Heringe. Sie sind 50 bis 100 mm lang, also theils diesjährige Frühjahrsfische, theils vorjährige Herbst- oder im Wachsthum zurückgebliebene Frühjahrsfische. Gewöhnlich sind unter den jungen Heringen auch Sprott von entsprechender Grösse.

In den übrigen Monaten des Jahres, von October bis Juni, finden sich die jungen Frühjahrsheringe mit den jungen Herbstheringen in Grössen von 60—120 mm beständig in grosser Menge in den innern Theilen der Bucht. Während der Herbst- und Wintermonate, von October bis Anfang März, halten sie sich, wie es scheint, stets vermischt mit den erwachsenen Fischen; später im März und April, wenn die geschlechtsreifen Thiere die Schlei aufsuchen, trennen sie sich von ihnen und bleiben im Salzwasser. So kann man sich erklären, warum in der Kieler und besonders in der Eckernförder Bucht zu keiner Jahreszeit so viele junge Heringe, (100—140 mm lang) gefangen werden, wie Ende März und April, zu einer Zeit, wo grosse Fische nur noch sehr spärlich im Salzwasser erbeutet werden, während der Fang in der Schlei jetzt seinen Anfang nimmt. Die Zahl der an einem Tage in die Netze gehenden jungen Heringe ist oft so gross, dass ganze Bootladungen voll keine Verwerthung finden können und fortgeworfen werden. Mit diesen halberwachsenen Heringen zusammen kommt im März bis Mai der Sprott vor, der jetzt in seiner Frühlingslaichzeit ist und etwa 110 bis 140 mm misst.

Haben die jungen Frühjahrsheringe das erste Lebensjahr hinter sich, so mischen sie sich im Herbst des nächsten Jahres, etwa 160—190 mm lang, den schon völlig erwachsenen, ausgelaichten Fischen bei und laichen im nächsten Frühjahr zum ersten mal, meist bei einer Totallänge von etwa 200 mm. Der kleinste, mit befruchtungsfähigen Eiern versehene Frühjahrshering, den ich angetroffen habe, maass 189 mm. Eine feststehende Regel, wenigstens für die Schlei, scheint zu sein, dass die grössten Heringe am frühesten, die kleinsten am spätesten laichen.

Ein kleiner Theil der Frühjahrsheringe laicht, wie schon erwähnt, im April und Mai an Flussmündungen; über die Schicksale, welche die Brut dieser Thiere erfährt, lässt sich bis jetzt ebensowenig genaueres angeben, als über die Nachkommen der wenigen Fische, welche im Januar und Februar laichen. Doch lässt sich aus verschiedenen, schon oben erörterten Gründen annehmen, dass solche Brut in der Form die Mitte zwischen Herbst- und Frühjahrslarven einhalten wird.

Ein Rückblick auf die eben gegebene Skizze ist in verschiedener Hinsicht belehrend.

Wie schon a priori zu erwarten war, lassen sich die Ursachen der regelmässigen Züge der Heringe auf Ernährungs- und Fortpflanzungstrieb zurückführen. Für jede Rasse lassen sich drei Perioden in jedem Jahre unterscheiden: die Laich-, die Mästungs- und die Reifungsperiode. [1])

In der ersten Periode, der Laichzeit, sucht der Hering vor Allem solche Plätze auf, welche seinem Naturell entsprechende Bedingungen für die Entwicklung der Eier und die erste Ernährung der ausgeschlüpften Larven bieten. Für den Frühjahrshering treten diese Bedingungen im April und Mai im Brackwasser ein, für den Herbsthering im October und November im Salzwasser. Das wichtigste Moment hierbei scheint ohne Zweifel der Umstand zu sein, dass die abgelegten Eier an den Laichplätzen eine ihrem Athmungsbedürfniss genügende Durchlüftung des Wassers vorfinden oder was dasselbe bewirkt, einen hinreichenden, beständigen Wechsel desselben. Ferner muss für die ausschlüpfenden Larven sogleich Nahrung vorhanden sein. Wahrscheinlich wird eine genauere Untersuchung ergeben, dass das Brackwasser der Schlei zu keiner Zeit reicher an Copepoden, Daphnien, Muschelembryonen etc. ist, als in den Monaten Mai bis Juli. In dem Salzwasser der Bucht dagegen ist der Reichthum an Copepoden und sonstiger für Heringslarven geeigneten Nahrung wohl am grössten in der letzten Hälfte des Jahres von August bis November.

Die zweite Periode, die Mästungszeit, fällt naturgemäss zusammen mit der Larvenperiode der jungen Brut. Auch sind die Bedürfnisse der alten, ausgelaichten Thiere die gleichen, wie diejenigen der jungen: beide verlangen reichliche Nahrung und werden solche Orte aufsuchen, welche dieselbe bieten.

[1]) Auch bei anderen Wanderfischen dürften diese drei Perioden vorhanden sein. Die Makrelen sind im Frühjahr kurz vor ihrer Laichzeit sehr mager, nach derselben im Herbste sehr fett. Nach Barfurth ist der Rheinlachs unmittelbar vor dem Laichen sehr mager, eilt nach demselben aber schnell ins Meer zurück, um sich dort zu mästen.

So kommt es, dass der ausgelaichte Herbsthering an denselben Orten sich findet, wo die jungen Herbstlarven sich aufhalten; das ausgedehnte Meer mit seiner Copepoden-Fülle bietet für Alt und Jung ausreichende Nahrung. Anders beim Frühjahrshering. Das enge Gebiet der Schlei vermag wohl die jungen Larven, nicht aber die zahlreichen, und nach dem Laichen abgemagerten, erwachsenen Thiere zu ernähren. Die letzteren verlassen daher die Schlei, um ergiebigere Weideplätze aufzusuchen. Wo dieselben liegen, lässt sich, wie schon oben erwähnt, nicht genau sagen, jedenfalls nicht in den oberflächlichen Wasserschichten der Bucht, sondern irgendwo in grösseren Tiefen. Vielleicht ergiebt auch hier eine genaue Untersuchung, dass im Herbst und Winter die oberflächlichen Schichten des Wassers, im Sommer dagegen die tieferen die an Heringsnahrung reichsten sind. Möglich auch, dass der erwachsene Hering in den Sommermonaten eine andere Nahrung wählt als in den Wintermonaten, statt Copepoden vielleicht grössere Crustaceen oder sonst etwas.

Die dritte Periode, die Reifungszeit der Geschlechtsproducte, fällt beim Frühjahrshering in den Winter und Anfang Frühjahr, also in eine Zeit, wo reichlich Nahrung vorhanden ist und zwar in den flacheren Theilen der Bucht. Beim Herbsthering fällt dagegen diese Periode in den Sommer, zusammen mit der Mästungszeit des Frühjahrsherings, mit dem er dann wahrscheinlich auch den gleichen Aufenthaltsort hat.

Die Wanderungen der jungen Heringe werden wohl nur durch den Nahrungstrieb bestimmt. Doch ist es möglich, ja sehr wahrscheinlich, dass die Richtung der Meeresströmungen, denen die junge Brut sich fast willenlos überlassen muss, hier eine grosse Rolle spielt. Sehr schön kann man diese Macht bewegter Wassermassen über die jungen Thiere in den innersten Winkeln des Kieler Hafens beobachten, wo bei eingehendem Strom Millionen von Heringen sich im Wasser tummeln, um bei auslaufendem Strom eben so schnell, wie sie gekommen, wieder zu verschwinden.

Sehr zu beachten ist übrigens, dass junge Heringe von 20—80 mm etwa auf eine viel einförmigere Nahrung angewiesen sind, als grosse, erwachsene Thiere. Die Kleinheit ihres Maules gestattet ihnen wohl nur selten so grosse Thiere, wie Mysis flexuosa, Gammarus locusta, Polynoe cirrata u. s. w. zu fressen. Die erwachsenen Heringe vermögen dies leicht und thun es, wie der Mageninhalt beweist,[1]) häufiger, als man glauben sollte, ohne dass dadurch ihre Fähigkeit beeinträchtigt wird die kleinsten Copepoden mittelst ihrer Maulreuse zu fangen. Vielleicht erklärt sich aus dieser Verschiedenheit in der Ernährungsfähigkeit der Umstand, dass in den Sommermonaten die jungen Heringe zahlreich in den oberflächlichen Wasserschichten vorkommen; sie müssen dort die, wenn auch spärlichen, Copepoden u. s. w. aufsuchen und die Menge derselben genügt eben noch sie zu ernähren, während sie für die erwachsenen Fische nicht ausreicht, so dass diese in die Tiefe und zu einer andern Nahrung gezwungen werden.

Indess genug der Vermuthungen! Neue regelmässig angestellte Untersuchungen werden in Zukunft entscheiden, in wie weit die wechselnde Vertheilung der Heringsnahrung an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Jahreszeiten die Wanderungen unserer noch so räthselhaften Geschöpfe beeinflusst.

Zweites Kapitel.

Die Heringe ausserhalb der Kieler Bucht.

Im ersten Kapitel konnte die Untersuchung über die Heringe der Kieler Bucht zu einem gewissen Abschlusse gebracht werden. Dasselbe kann ich von den jetzt zu behandelnden Fragen nicht in Aussicht stellen. In der Kieler Bucht war es mir möglich, den Hering zu allen Jahreszeiten und in allen Grössen längere Zeit hindurch zu beobachten. Ausserhalb derselben konnten aber weder die Laichzeiten durch Untersuchungen an Ort und Stelle bestimmt werden noch gelang es mir, Larven und jüngere Heringe in hinreichender Zahl zu erhalten. Meine ganze Arbeit reducirt sich somit auf die Prüfung von ungefähr 400 Heringen verschiedener Oertlichkeiten und reicht kaum hin, einige allgemeine Vermuthungen über die Existenz verschiedener Rassen in der Nord- und Ostsee aufzustellen. Gleichwohl theile ich in mehreren tabellarischen Zusammenstellungen das angehäufte Material mit, weil es als Grundlage für spätere Untersuchungen dienen kann. Sehr erwünscht wäre es, wenn unsere nordischen Nachbarn die von mir eingeführte Methode acceptiren und zur Prüfung ihrer zahlreichen und werthvollen Erfahrungen anwenden wollten, ein ohne Zweifel dankenswerthes Unternehmen, das aber für mich aus naheliegenden Gründen völlig unausführbar ist. Desshalb muss ich auch, so lange ich nicht an Ort und Stelle selbst zu forschen vermag, hier auf die Discussion der norwegischen und schwedischen Heringsuntersuchungen verzichten.

[1]) cf. Moebius, Nahrung der Heringe. Commissionsbericht IV—VI Jahrgang p. 173.

1. Heringe der westlichen Ostsee.

Die Untersuchungen von Dr. MEYER über die Laichzeiten des Herings in demjenigen Theile der Ostsee, welcher von den Belten und dem Sund bis zu einer von Ystad nach dem östlichen Punkte Rügens gezogenen Linie liegt, haben gezeigt, dass fast überall Herbst- und Frühjahrsheringe vorkommen. Die letzteren überwiegen dabei an Zahl die Herbstfische ebenso wie in der Kieler Bucht.

In der Neustädter oder Lübecker Bucht sind die Verhältnisse völlig so, wie in der Kieler Bucht; der brackische Dassower Binnensee ist der Laichplatz des Frühjahrsherings und spielt, wie ich mich durch Augenschein überzeugt habe, dieselbe Rolle, wie die Schlei. Auch die Laichzeit, April und Mai, ist dieselbe.

Ob noch an andern Punkten des berührten Gebiets Frühjahrsheringe im Brackwasser laichen, ist bis jetzt nicht ermittelt worden, dagegen ist es kaum zweifelhaft, dass an verschiedenen Orten der Frühjahrsfisch im Salzwasser laicht z. B. im kleinen Belt und in der Flensburger Bucht, wo nach Dr. MEYER'S Angaben[1]) die Fischer an kleinen vorspringenden Landzungen das Laichgeschäft der Heringe regelmässig beobachtet haben.

Tab. II.

a. **Dassower Binnensee.** 1. Juni 1875.

Frühjahrshering.

Totallänge.	Seitliche Kopflänge.	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort.	Datum.	
233.0	c	1	3 a I	3 b III B	—III.	Dassow	1/6 75	VII
227.0	c	1	3 a I	2 b II B	—III.	„	„	„
215.0	c	2	2 b I	2 c III C	—II.	„	„	„
b. Greifswalder Bodden. März 1873.								
219.0	c	1	3 a I	2 c III C	—II.	Greifsw.	15/3 73	
*218.0	c	1	3 a I	2 a II A	—	„	„	
213.0	c	1	2 a II	2 b III B	—II.	„	„	
210.0	c	1	3 a I	2 b III B	—III.	„	„	

Anm.: Die mit * bezeichneten Individuen haben die Form A, die übrigen B.

1. Von im Brackwasser laichenden Frühjahrsheringen habe ich auf den Varietätencharakter nur 3 in der Tab. II aufgeführte, ausgelaichte Heringe des Dassower Binnensees untersucht. Obgleich die Prüfung eine ungenügende ist, so gleichen die drei Heringe doch so sehr der *Var. B* der Kieler Bucht, dass ich nicht anstehe, den Frühjahrshering von Dassow und der Schlei für völlig gleiche Rassen sowohl in der Form, wie in der Lebensweise zu erklären.

Dasselbe scheint von den vier Heringen zu gelten, welche ich aus dem Greifswalder Bodden untersucht habe, deren Laichzeit sich aber nicht mehr bestimmen lässt.

Tab. III. **Langeland.** Frühjahrshering.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge.	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen.				Ort.	Datum.	Geschlecht und Reife.
249.0	c	1	1 b I	1 b II A	a II α	Langeland	26. Mai 78	♂ VI
*246.5	c	1	2 a I	2 c II A	b II β	„	„	♂ VI
245.0	b	1	1 b I	2 b II B	b II β	„	„	♀ VI
243.0	b	1	2 b I	1 b I B	b II β	„	„	♂ VI
242.5	c	1	—	2 a I B	b II —	„	„	♀ VI
236.5	c	1	2 b I	1 a II A	b II β	„	„	♂ VI—VII
235.5	b	1	2 b I	1 a o B	a II α	„	„	♀ VI
235.3	b	1	2 a I	2 o II B	— III —	„	„	♀ VI—VII
233.0	c	1	2 — I	2 b II A	a II α	„	„	♂ VI
232.0	b	1	1 b I	1 b II A 1 c III	— II —	„	„	♀ VI
*228.5	c	1	3 a I	2 b II B	b II β	„	„	♂ VII
*221.5	c	1	1 a II	2 b III A	a II α	„	„	♀ VI
217.5	c	1	2 a I	2 b I B	a II α	„	„	♂ VI
*213.0	c	1	— o I	3 b III B	— II —	„	„	♀ II
212.0	b	1	—	2 a II A	— II —	„	„	♀ VI
*196.2	b	1	1 a I	3 b II A	b III γ	„	„	♀ VI

Anm.: Die mit * versehenen Individuen gehören zu *Var. B*, die übrigen zu *A*.

[1]) Jahresbericht der Comm IV.—VI. Jahrg. p. 232.

2. Von den im Salzwasser laichenden Frühjahrsheringen habe ich eine Localform genauer untersucht, nämlich den Frühjahrshering von Langeland. In Tabelle III sind 16 mitten im Laichen begriffene Heringe aufgeführt, welche ich am 26. Mai 1878 von einem Fischer aus Langeland erhielt und welche im freien Salzwasser an der Küste jener Insel gefangen waren.

Das Resultat dieser Untersuchung ist ein höchst merkwürdiges. Von den 16 Heringen gehören 11 zur *Var. A* und nur 5 zur *Var. B*. Jene 11 Frühjahrsheringe von Langeland gleichen völlig den Herbstheringen von Kiel. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als würden durch diese auffallende Thatsache alle die Schlüsse wieder umgestürzt, zu denen uns die Untersuchung im vorigen Abschnitt geführt hat. Wenigstens scheint es jetzt nicht mehr erlaubt die Formen A und B auch ausserhalb der Kieler Bucht als Herbst- und Frühjahrsheringe zu bezeichnen.

Eine genauere Prüfung der im vorigen Abschnitt errungenen Resultate nimmt jedoch dem Frühjahrshering von Langeland sofort sein auffallendes Gepräge und lässt uns in ihm Nichts, als einen alten Bekannten erkennen. Erinnern wir uns nur, dass von allen Heringen der Kieler Bucht fast 19 pCt. Frühjahrsheringe mit der Form A sind und dass an der Mündung der Schwentine im April unzweifelhaft laichende Heringe vorkommen. Ferner finden sich in der grossen Tabelle auf der linken Seite unter den Larven der Form a einzelne junge, völlig ausgebildete Heringe von 39—47 mm Länge, welche im August in dem Kieler Hafen gefangen wurden. In diesen merkwürdigen Geschöpfen habe ich schon oben die Nachkommen der im Salzwasser laichenden Frühjahrsfische vermuthet; die Untersuchung der Langelander Heringe bestärkt mich in dieser Meinung. Alles zusammen erwägend, komme ich zu dem Schlusse, dass in der westlichen Ostsee zwei der Form und Lebensweise nach verschiedene Arten von Frühjahrsheringen existiren, nämlich eine im Brackwasser laichende Rasse mit der Form B und eine im Salzwasser laichende mit der Form A. Letztere scheint jedoch dem Herbsthering mit der Form A nicht völlig zu gleichen; wenigstens sind Differenzen in der Entwicklung vorhanden. Die Larven des im Salzwasser laichenden Frühjahrsherings erlangen, wie es scheint, die definitive Heringsgestalt bei einer geringeren Grösse, als die Larven des Herbstherings ohne doch eine andere Form anzunehmen. Als Ursache dieser Differenz kann die höhere Temperatur des Salzwassers im Frühjahr und Sommer gegenüber derjenigen im Herbst und Winter aufgeführt werden. Diese höhere Wärme wirkt auf die Entwicklung einfach beschleunigend; die relativen Körperdimensionen dagegen bleiben bei den Frühjahrslarven dieselben wie bei den Herbstlarven, weil Salzgehalt und specifisches Gewicht des Wassers im Vergleich zu dem brackischen Wasser der Schlei oder des Dassower Binnensees nur geringe Verschiedenheiten zeigen.

Ob diese Hypothese richtig ist oder nicht, müssen spätere, genauere Untersuchungen entscheiden.

Tab. IV. **Reusenheringe von Korsör.** October 1875.

Totallänge. mm	Seitliche Kopflänge.	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen.				Ort.	Datum.	Reife.
290.0	c	1	3 a I	2 a I C	a II α			
269.0	c	1	3 o I	3 b II B	a II α			
262.0	b	1	1 b I	1 a II C	a II β		Herbstheringe	
*261.0	c	1	3 a I	2 b II B	a III β			
260.0	c	1	3 a I	2 b II B	a II β			
258.0	c	1	3 a I	3 a I A	a II α			
*253.0	c	1	2 b I	2 b II C	c II γ			
*242.0	c	1	3 a I	3 b II B	—II—			
*237.0	-	:	3 a I	3 b III B	b II β			
*232.0	c	1	3 a I	3 b II A	b II β		Frühjahrsheringe	
*185.0	b	1	2 a I	2 b II B	b III β			
*175.0	c	1	3 a II	2 c II B	b III β			
*174.0	c	1	3 a II	3 b II A	b II β			

Anm.: Die mit * versehenen Individuen gehören zur Form B, die übrigen zu A.

Zum Schluss erwähne ich noch ganz kurz den schon in meiner ersten Abhandlung über die Heringsvarietäten behandelten sog. Bundgarn- oder Reusenhering von Korsör am Ausgang des grossen Beltes. Tab. IV führt 13 im October 1875 in einer Reuse bei Korsör gefangene Heringe auf. Die ersten 6 davon gehören eigentlich nicht hierher; es sind ohne Zweifel nichts als grosse Korsörer Herbstheringe, welche um dieselbe Zeit in den grossen Treibnetzen gefangen werden und von denen einzelne auch in die Reusen hinein sich verirren. Die 7 letzten sind aber, wie sich aus dem Aussehen ihrer Geschlechtsdrüsen ergiebt, Frühjahrsheringe, mindestens keine Herbstfische. Nach glaubwürdigen Aussagen der Korsörer Fischer

ist diese Rasse im Frühjahr laichreif und wird dann in weit grösserer Menge in den Reusen gefangen, als im Herbst. Wo sie laicht, vermögen die Fischer nicht mit Sicherheit anzugeben; wahrscheinlich an flachen Stellen im Salzwasser.

Die 7 letzten Heringe der Tabelle IV gehören alle der Form B an. Sollten es wirklich im Salzwasser laichende Frühjahrsfische sein, so wären wir bei einem neuen Widerspruch angelangt. Derselbe hat aber wenig Gewicht, so lange die in Rede stehende Rasse nicht in laichreifen und zahlreicheren Exemplaren untersucht ist.

2. Heringe der östlichen Ostsee.

Es ist bekannt, dass der westliche und östliche Theil der Ostsee physikalisch wie biologisch recht verschieden von einander sind. Es hat deshalb ein besonderes Interesse, beide Meerestheile auch hinsichtlich ihrer Heringsrassen zu vergleichen, eine Aufgabe, welche hier leider nur sehr unvollkommen gelöst werden kann.

Vergleicht man die Angaben verschiedener Autoren über Heringsrassen und Laichzeiten in der östlichen Ostsee, so wird man nicht lange im Zweifel bleiben, dass die Verhältnisse nicht mehr dieselben sind wie im westlichen Theil des grossen Binnenmeeres. Schon seit Linné's Zeiten haben die verschiedensten Autoren gewisse Heringe der östlichen Ostsee als »Strömling« von allen andern Heringsrassen unterschieden. Der Strömling soll sich durch seine geringere Länge, den grösseren Kopf und abweichende Gewohnheiten auszeichnen.

Die Hauptlaichzeit in der östlichen Ostsee scheint Sommer und Herbst zu sein, nicht das Frühjahr wie im westlichen Theil. Nach ECKSTRÖM[1]) giebt es in den Schären Stockholms zwei Rassen des Strömlings. Die grössere, zahlreicher auftretende, laicht von Ende Mai bis Mitte Juni, die zweite kleinere und weniger zahlreich vorkommende, im August und Anfang September. Nach WIDEGREEN[2]) laicht der Strömling in den nördlichsten Theilen der Ostsee schon im Juli, weiter nach Süden erst im October. Nach KUPFFER[3]) laicht der Hering bei Pillau am Ausgang des frischen Haffs im Juni. Nach Dr. MEYER[4]) endlich beobachteten die Fischer von Usedom, Hela und Memel im September und October laichreife Fische. Die neueste Angabe findet sich in BENECKE, »Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen«. 1880. I. Bd. p. 170. Danach ist an den genannten Küsten die Hauptlaichzeit im Mai und Juni, während andere Schwärme im September an der Nordküste des Samlandes ihren Laich absetzen.

Hiernach muss man wohl die Mehrzahl der Heringe in der östlichen Ostsee »Sommerfische«, nennen. Die beiden verschiedenen Laichzeiten sind zwar vorhanden, liegen aber näher an einander als im westlichen Theil. Genauere Untersuchungen über die Laichzeiten und das Zahlenverhältniss zwischen Herbst- und Frühjahrsheringen an verschiedenen Punkten der östlichen Ostsee würden von hohem Interesse sein. In Verbindung mit Beobachtungen über Temperaturen und Salzgehalt des Wassers werden sie vielleicht dazu beitragen, die eigenthümliche Formverschiedenheit der meisten Heringe der östlichen Ostsee von anderen Heringsrassen zu erklären. Diese existirt in der That, wie Nachfolgendes lehrt.

Tab. V. Hela.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge.	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen.				Ort.	Datum.	Reife.
281.5	b	1	3 b I	1 a II B	b II β	Hela.	Februar u. März 78.	steril
237 0	b	1	2 b I	2 b II B	a III β	„	„	♀ III
233.2	b	1	2 b I	2 b II B	b II β	„	„	♂ II s. viel
231.0	b	1	2 b I	2 b II B	a II α	„	„	♀ II wenig
*226.5	b	2	2 b I	2 b II B	b III γ	„	„	♂ V—VI
*221.7	c	1	2 b I	2 b III B	b II β	„	„	♀ Vmssg.
*214.8	b	1	2 b II	3 b II B	b III β	„	„	♀ V

[1]) ECKSTRÖM, Fische in den Schären von Morkö. Deutsch von Dr. F. C. H. CREPLIN. Berlin 1835. p. 207 ff.

[2]) HJALMAR WIDEGREEN, Einige Worte über die heringsartigen Fische. Stockholm 1871.

[3]) Jahresbericht der Commission. Jahrg. IV—VI. p. 177.

[4]) ebenda p. 230.

Tab. VI. Pillau. Herbstthering.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort.	Datum.	Reife.	
231.0	b	1	—	2 a II A	— II —	Königsbg.	Juli 76.		grösstentheils Herbstheringe.
228.0	b	1	1 b I	1 b II A	— II —	„	„		
225.0	b	1		2 b II C III	— III —	„	„		
225.0	b	1	—	2 b II B	— II —	„	„		
223.0	b	1	—	3 b II A	— II —	„	„		
223.0	b	1	—	2 b III B	— II —	„	„		
222.0	b	1	—	2 b III B	— II —	„	„		
221.0	b	1	—	2 a II B	— III —	„	„		
219.0	b	1	—	2 b II B	—	„	„		
219.0	b	1	—	2 b II A	— II —	„	„		
216.0	b	2	—	2 a II B	— III —	„	„		
216.0	b	2	—	3 b II C	— II —	„	„		
215.0	b	1	—	3 b II B	— III —	„	„		
215.0	b	1	—	2 b III B	— III —	„	„		
213.0	b	1	—	2 o II A	— III —	„	„		
212.0	c	1	—	3 b II B	— II —	„	„		
212.0	b	1	—	2 b II B	— III —	„	„		
211.0	b	1	—	2 b II B	— II —	„	„		
211.0	—	1	—	3 b III B	— III —	„	„		
210.0	b	1	—	3 a III B	— III —	„	„		
210.0	b	1	—	2 a II B	— III —	„	„		
209.0	b	1	—	2 b II A	— III —	„	„		
208.0	b	1	—	3 b II B	— II —	„	„		
208.0	b	1	—	2 b II A	— II —	„	„		
207.0	b	1	—	3 b II B	— II —	„	„		
205.0	b	1	—	2 b II A	— II —	„	„		
203.0	b	1	2 b I	2 a II B	— III —	„	„		
202.0	b	1	—	2 a II B	— III —	„	„		
200.0	b	1	—	3 b II B	— I —	„	„		
200.0	b	1	—	3 b III C	— II —	„	„		
200.0	b	1	—	2 b II C	— III —	„	„		
200.0	b	2	—	2 b II B	— II —	„	„		
200.0	c	2	—	2 b III C	— II —	„	„		
195.0	b	1	3 b I	2 b II B	— III —	„	„		
195.0	c	1	2 a I	3 c III B	— III —	„	„		
195.0	b	1	—	2 b II B	— II —	„	„		
193.0	b	1	—	3 c II B	— III —	„	„		
192.0	b	1	—	3 b III B	— III —	„	„		
192.0	b	1	—	2 b III B	— III —	„	„		
191.0	b	1		2 a I B	— II —	„	„		
188.0	b	1	—	3 b III C	— III —	„	„		
188.0	b	2	—	2 b II C	— III —	„	„		
187.3	b	1		2 b II B	— II —	„	„		
185.0	b	1		2 b II B	— II —	„	„		
181.0	b	1	—	2 b II B	— II —	„	„		
180.0	b	1	—	4 c III A	— III —	„	„		
177.0	b	2		3 b III C	— II —	„	„		

Tab. VII. Kranz.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort.	Datum.	Reife.	
218.2	b	1	3 a I	2 a II B	a III β	Kranz	April 78	♂	II auss. viel.
215.5	b	1	2 b I	2 b II B	a III β	„	„	♀	V—VI s. wenig.
214.0		1	3 a I	1 b II B 2	o I o	„	„	?	II s. viel.
212.0	b	1	3 a I	2 b II B	a II α	„	„	♀	III s. viel.
208.5	b	1	2 b I	2 a II B	b II β	„	„	♀	V—VI wenig.
200.0	b	1	2 b I	1 b II B	a III β	„	„	♂	IV—V mäss.
200.0	b	1	3 a I	2 b II C	a II α	„	„		steril.
199.0	b	2	3 a I	2 b III C 3 C	a III β	„	„		II s. viel.
199.5	—	1	—	2 b III B	a II α	„	„	—	—
199.0	—	1	—	3 b II A		„	„	—	—
196.5	b	1	3 a I	2 a II B	a II α	„	„	♂	II s. viel.
196.0	b	2	2 a I	2 a II C	a III β	„	„	♀	III s. viel.
193.3	b	1	3 a I	2 b II B	b II β	„	„	—	—
192.5	b	1	3 a I	2 b II B	a II α	„	„	♂	II s. viel.
191.2	b	1	3 a I	2 b III B	o II α	„	„	♀	V s. viel.
186.0	b	1	2 b II	2 a II A	a II β	„	„	♀	IV wenig.
185.3	b	1	3 a I	3 a II B	a III β	„	„	♂	IV mässig.

Tab. VIII. **Memel.**

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge.	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen.				Ort.	Datum.	Reife.	
240.5	b	1	2 b I	1 a II C	o II α	Memel	Nov. 77.	♀	II—III s. wenig.
237.5	b	1	3 a I	2 a II B	o II α	„	„	♀	VII ? mässig.
233.0	b	1	3 a I	2 a III B	a III β	„	„	♀	VII ? viel.
217.7	b	1	1 b I	1 a II B	b III β	„	„	♀	V s. viel.
215.0	b	2	2 b I	2 a II B	b III β	„	„	♂	V zieml.
213.2	b	1	3 b I	2 a III B 1 b C	b III β	„	„	♀	II s. viel.
207.0	b	1	2 b II	2 a I B II	b II β	„	„	♀	III—IV s. viel.
200.5	b	1	2 b II	2 b II B	b II β	„	„	♀	II s. viel.
196.0	b	1	2 b I	3 c III B	b II β	„	„	♂	II auss. viel.
185.0	b	1	2 b I	1 a II B	a II β	„	„	♀	III
183.7	b	1	2 b I	2 b II A	b II β	„	„	♀	II s. viel.
176.0	b	1	2 b II	2 a I B	b II β	„	„	♀	III s. viel.
174.6	a	1	2 b I	1 o I B II	b II β	„	„	♂	IV—V wenig.
174.5	b	1	2 b II	1 b I B	b III γ	„	„	♀	II—III s. viel.
172.6	—	1	2 c II	1 a II B	b III β	„	„	♀	III s. viel.
171.5	b	2	3 b I	2 b III B	c II γ	„	„	♀	III s. viel.
170.0	b	1	2 c I	1 a II A	b III γ	„	„		—
169.0	b	1	2 b II	2 b II B 1	b II β	„	„	♂	II s. viel.
162.0	b	1	2 c II	2 a II A	b II β	„	„	♀	II—III s. viel.

In den Tabellen V—VIII sind 7 Heringe von Hela, 47 von Pillau (Mündung des frischen Haffs), 19 von Memel (Mündung des kurischen Haffs) und 17 von Kranz (Samland) aufgeführt. Die von Hela, Memel und Kranz sind genau auf den Entwicklungsgrad ihrer Geschlechtsproducte geprüft, die von Pillau nicht so genau; die meisten davon haben jedoch sehr weit entwickelte Eier resp. Sperma, so dass sie als Herbstheringe anzusehen sind.

Ein einziger Blick auf die 4 Tabellen genügt den Leser zu überzeugen, dass diese Heringe der östlichen Ostsee einen andern Habitus besitzen, als die im westlichen Theil.

a. Zunächst ist der Kopf grösser als bei den meisten Heringen der westlichen Ostsee. Sowohl die seitliche Kopflänge als auch die Höhe am Ende des Kopfes sind bedeutender; bei beiden Dimensionen ist die Stufe b vorherrschend.

b. Zweitens sind augenfällige Eigenthümlichkeiten in der Flossenstellung, der Lage des Afters und der Zahl der Kielschuppen vorhanden. Die Heringe der östlichen Ostsee besitzen hierin die Merkmale der *Var. A* und der *Var. B* der Kieler Bucht gemischt und können mit Fug und Recht als eine dritte Rasse C angesehen werden. Folgende Uebersicht wird dies klar machen.

1. Stellung der Bauchflossen.

Form.	Untersuchte Zahl	a	b	c	a : (b+c)
Kieler Herbsthering A.	102	55	43	4	1 : 0.85
Heringe der östlichen Ostsee C	90	29	57	4	1 : 2.1
Kieler Frühjahrshering B .	259	33	195	31	1 : 7.0

2. Stellung der Rückenflosse.

Form.	Untersuchte Zahl	1	2	3	1 : (2+3)
Kieler Herbsthering A . .	99	20	73	6	1 : 3.9
Hering der östlichen Ostsee C	90	11	59	20	1 : 7.1
Kieler Frühjahrshering . .	254	14	177	63	1 : 17.0

3. Stellung des Afters.

Form.	Untersuchte Zahl.	I	II	III	I : (II+III)
Kieler Herbstsering A . .	84	32	48	4	1 : 1.6
Hering der östlichen Ostsee C	90	5	64	21	1 : 17.0
Kieler Frühjahrshering B .	219	26	175	18	1 : 7.4

4. Länge der Afterflossenbasis.

Form.	Untersuchte Zahl.	A	B	C	(A+B) : C
Kieler Herbsthering A . .	78	9	60	9	7.8 : 1
Heringe der östlichen Ostsee C	90	14	64	12	6.5 : 1
Kieler Frühjahrshering B .	204	21	154	29	6.0 : 1

5. Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf- und Bauchflossen.

Form	Untersuchte Zahl	a	b	c	a : (b + c)
Kieler Herbsthering A . .	53	25	28	0	1 : 1.1
Hering der östlichen Ostsee C	42	20	21	1	1 : 1.1
Kieler Frühjahrshering B .	138	25	102	11	1 : 4.5

6. Summe aller Kielschuppen.

Form	Untersuchte Zahl	α	β	γ	$\alpha : (\beta + \gamma)$
Kieler Herbsthering A . .	52	14	36	2	1 : 2.7
Hering der östlichen Ostsee C	42	10	28	4	1 : 3.2
Kieler Frühjahrshering B .	137	12	87	38	1 : 10.4

Aus den obigen Zahlen ergiebt sich, dass die Heringe der östlichen Ostsee in der Stellung der Bauchflossen, der Rückenflosse, der Summe aller Kielschuppen und der Länge der Afterflosse zwischen den Kieler Herbst- und Frühjahrsheringen stehen, und zwar so, dass sie sich in den drei ersten Charakteren mehr dem Herbsthering, in den letzten mehr dem Frühjahrshering nähern. In der Stellung des Afters entfernen sie sich dagegen von beiden Kieler Rassen gleichmässig, indem der After viel weiter nach vorne steht, die Stufe III also viel häufiger vorkommt. In der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen gleicht die Form C ganz dem Kieler Herbsthering. So entsteht eine sonderbare, uns bisher ganz fremde Mischung von Merkmalen, welche sich durch folgende Combinationsformel ausdrücken lässt. *Var. C,* (Fig. 3) b — 1 — 2 b I — 1 a III C — a III β; dagegen *Var. A.* b — 1 — 2 b I — 1 a I A — a I α. *Var. B.* c — 1 — 3 a I — 3 c III C — c III γ.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, wie auch schon früher geschah, dass die Zahlen der Kielschuppen in enger Correlation stehen zu der Stellung der Bauchflossen und des Afters. Dass mit der Formel — a III — eine hohe Zahl der Kielschuppen vor der Bauchflosse und eine geringe Zahl hinter der Bauchflosse combinirt ist, hat somit Nichts befremdendes.

Ob der an den schwedischen Ostseeküsten, z. B. in den Schären von Stockholm und weiter oben im bottnischen Meerbusen vorkommende eigentliche Strömling ähnliche Charaktere aufweist, wie meine *Var. C,* müssen weitere Untersuchungen entscheiden. Höchstwahrscheinlich werden Frühjahrs- und Herbstheringe der östlichen Ostsee wieder untereinander in der Form differiren. Zu Entscheidung dieser und aller hierher gehörenden Fragen, die für die biologische Kenntniss des Herings ohne Zweifel von hervorragender Wichtigkeit sind, ist es vor allem nöthig, die Entwicklung der Larven kennen zu lernen. Uebrigens werde ich weiter unten noch öfter Gelegenheit haben auf die Form C zurückzukommen.

3. Heringe des Kattegats.

Hierher rechne ich den grossen Herbsthering von Korsör („K. Vollhering" in meiner ersten Abhandlung), der von August bis Ende November aus dem Kattegat durch den grossen Belt in den nördlichen Theil der westlichen Ostsee zieht, um dort zu laichen. Ferner gehört hierher der grosse Herbsthering der Küste von Bohuslän. Diese merkwürdige Heringsrasse verschwand im Jahre 1808 fast gänzlich von den früheren Fangplätzen, welche sie 60 Jahre lang in ungeheurer Menge besucht hatte. Erst von December 1877 an wurden sehr grosse Mengen gefangen. Ganze Schiffsladungen davon kamen von Gothenburg nach Kiel und ermöglichten mir eine genauere Untersuchung.

Tab. IX. **Korsör.** Herbstheringe.

Totallänge mm	Kopflänge	Formel der Hohen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Reife
290.0	c	1	2 b I	2 a I B	a II β	Korsor	Octbr. 75	
290.0	c	1	3 a I	2 a I A	a II α	„	„	
285.0	c	1	2 a I	2 a I C	a II α		„	
280.0	c	1	2 b I	2 a I B	a II α	„	Septbr. 77	
280.0	c	1	2 a I	1 a I A	a —	„	„	
277.5	c	1	3 a I	2 a I B	b II β	„	Octbr. 75	
277.0	c	2	3 a I	3 a II B	b II β	„	„	Durchweg laichreif resp. ausgelaicht.
275.0	c	1	1 b I	2 a I B	b II β	„	„	
274.0	c	1	3 a I	3 b II A	a II β	„	„	
272.0	c	1	2 a I	2 b III B	a II α	„	„	
271.0	c	1	1 b I	2 b III A	b III γ	„	„	
266.0	c	1	2 a I	2 a II B	a II β	„	„	
265.0	b	1	2 b I	2 a II B	a III β	„	„	
265.0	c	1	1 b I	3 a II B	a II β	„	„	
265.0	c	1	2 a I	2 a I B	a II α	„	„	

Totallänge mm	Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Reife
*265.0	c	1	2 a I	2 b II B	b II β	Korsör	Octbr. 75	Durchweg laichreif resp. ausgelaicht. Ventr. 7/9.
265.0	c	1	2 a I	2 a II B	b II β	„	„	
263.0	c	1	2 a I	1 b II B	c I β	„	„	
260.0	c	1	2 b I	1 a I B	a II α	„	Septbr. 77	
252.0	c	1	2 a I	2 a II B	— II —	„	Octbr. 75	
241.0	b	1	2 b I	1 a I B	b II β	„	„	
227.0	c	1	2 a I	2 a I B	a II β	„	Septbr. 77	
227.0	c	1	2 b I	2 a I A	b II β	„	„	
226.5	b	1	2 b I	2 a I B	a II α	„	„	
*224.0	—	1	3 a I	3 c III B	a II β	„	Octbr. 75	
220.0	c	1	2 a I	3 b II B	a II α	„	„	
*214.0	c	1	2 a I	2 b II B	b II β	„	„	
213.0	c	2	2 a I	2 a II C	a II β	„	„	
213.0	c	1	1 b II	2 a II B	o II α	„	„	

Tab. X. Bohuslän. Herbsthering.

Totallänge mm	Kopflänge	Formel der Höhen, Längen uud Kielschuppen				Ort	Datum	Reife	
277.0	b	1	2 b I	1 a II B I	a II α	Göteborg	Jan. 78	♂	II zieml.
276.5	b	1	2 b II	1 a I B	o II α	„	„	♂	II zieml.
260.5	b	1	2 b II	2 b II B 1	a II β	„	„	♀	II zieml.
259.5	c	1	2 b I	2 a I A	a II α	„	„	—	—
249.0	b	1	2 b II	1 b I A	b II β	„	„	♂	II s. viel.
244.5	b	2	1 b II	2 b III B I C	b II β	„	„	♀	VII—II s. viel.
235.5	b	1	2 b II	1 b II A	a IV γ	„	„	♀	II viel.
234.6	b	1	2 a II	1 b II A	b II β	„	„	♂	II s. viel.
231.0	—	1	2 b II	1 b II B	b o o	„	„	♂	II mässig.
223.0	c	1	-b II	2 c II B	a III β	„	„	♂	VII—II wenig.
196.0	b	1	2 a II	2 b II A	o I α	„	„		II viel.

Anm. zu Tab. IX u. X: Die mit * versehenen Individuen haben die Form B, die übrigen A.

Beide Heringssorten, die von Korsör (Tab. IX) und die von Bohuslän (Tab. X), haben die Charaktere des Kieler Herbstherings, nur sind diese Merkmale bei den Heringen des Kattegats in der Regel weit stärker ausgeprägt als bei den verwandten Thieren unserer heimischen Gewässer, wie folgende Uebersicht zeigt:

Merkmal	Herbsthering von Kiel	Kattegat
1. Seitliche Kopflänge b : c	1 : 2	1 : 2.5
2. Schwanzhöhe II : I	1 : 3.6	1 : 3.0
3. Rückenflosse 1 : (2 + 3)	1 : 3.9	1 : 3.0
4. Bauchflosse a : (b + c)	1 : 1.1	1 : 0.66
5. Afterstellung I : (II + III)	1 : 1.6	1 : 1.5
6. Afterflossenbasis (A + B) : C	7.4 : 1	19.0 : 1
7. Kielsch. zwisch. Kopf u. Bauchfl. a : (b + c)	1 : 0.85	1 : 0.60
8. Summe aller Kielsch. $\alpha : (\beta + \gamma)$	1 : 2.0	1 : 1.7

Mit Ausnahme der Kopflänge kommen bei allen Körperdimensionen und den Zahlen der Kielschuppen die für *Var. A* charakteristischen Stufen (II — 1 — a — I — [A+B] — a — α) bei den Kattegatheringen häufiger vor als bei den Kieler. Die Bohuslän- und Korsörheringe sind unter sich in der Grösse der seitlichen Kopflänge unterschieden, sowie dadurch, dass bei ersteren die Formeln 1 a und 1 b, bei letzteren 2 a vorzuherrschen scheinen. In der Lebensweise sind wahrscheinlich beide Sorten sehr ähnlich. Die im Januar 1878 gefangenen Bohuslän-Heringe sind eben ausgelaichte Fische, oder solche, die sich in der Mästungszeit befinden. Die Laichzeit muss also, wie beim Korsör-Hering in den October und November fallen. Obschon gross und zum Theil sehr fett sind diese Heringe wegen ihres trocknen und weichlichen Fleisches wenig geschätzt, verderben auch leicht. Frühjahrsheringe aus dem Kattegat, deren Existenz durch die Beobachtungen schwedischer Forscher sicher gestellt ist, habe ich nicht untersuchen können.

4. Heringe der Nordsee.

Tab. XI. **Peterhead.** August. Herbsthering.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	
300.0	c	1	1 c I	1 a I B	II	Peterh.	August 72	♀ V. IV—V
280.0	c	1	1 c I	1 b II B	II	"	"	♀ "
*280.0	c	2	0 —	3 b II C	II	"	"	"
280.0	c	1	1 —	1 b I B	II	"	"	"
279.0	b	1	1 —	1 b II B	I	"	"	"
277.0	c	1	1 —	1 b II B	II	"	"	"
275.0	c	1	0 —	1 b II B	II	"	"	"
274.0	c	2	1 —	1 a I C	II	"	"	"
274.0	b	1	1 —	2 b II B	II	"	"	"
273.0	c	1	1 b II	2 a II A	II	"	"	♂
272.0	b	1	1 —	2 a II B	III	"	"	
270.0	c	1	0 —	2 a I A	II	"	"	
267.0	c	1	1 —	2 a II B	II	"	"	
265.0	c	1	0 b II	2 a I A	II	"	"	♀
265.0	b	1	0 —	1 b II A	II	"	"	
264.0	c	1	1 —	1 b II B	II	"	"	
257.0	b	1	0 —	1 a I B	II	"	"	
*254.0	c	1	1 —	2 b II B	II	"	"	
250.0	c	1	1 c II	1 a II A	II	"	"	♀
285.0	c	1	1 —	1 a II B	—	"	"	

1. Ein unzweifelhafter Herbstfisch ist der im August bei Peterhead an der schottischen Küste in grosser Menge auftretende Hering. In Tab. XI sind 20 Exemplare dieser Rasse aufgeführt; bei allen sind die Geschlechtsproducte nahezu reif; die Thiere würden im September, spätestens im October gelaicht haben. 18 von den 20 haben den Charakter der *Var. A* scharf ausgeprägt, und 2 gehören zur Form B. In dem Merkmal der seitlichen Kopflänge neigen sie, ebenso wie der Herbsthering von Korsör, mehr dem Kieler Frühjahrshering zu, die Stufe c herrscht bedeutend vor.

Tab. XII. **Bergen.** Grosser Frühjahrshering 1876.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Reife
337.0	b	1	3 —	1 0 I B	— II —	Bergen	Frühj. 76.	
333.0	c	1	2 —	2 a II B	—	"	"	
*332.0	c	1	2 —	2 a II C	— III —	"	"	
*332.0	c	1	1 —	2 a III B	— II —	"	"	
327.0	b	2	2 —	1 b II C	— II —	"	"	
317.0	c	1	2 —	1 a I B	— II —	"	"	
314.0	c	1	3 —	2 a II B	— II —	"	"	
313.0	b	2	1 —	1 b II B	— II —	"	"	
310.0	c	1	1 —	1 b II B	II —	"	"	
*309.0	c	2	2 —	2 a II C	— II —	"	"	
296.0	b	1	2 —	2 a II B	— II —	"	"	
280.0	b	1	2 —	2 a I B	— II —	"	"	
275.0	c	1	3 —	2 b I B	— II —	"	"	
274.0	b	1	3 -	2 a I A	— II —	"	"	
272.0	b	2	2 —	1 a I C	— II —	"	"	
*268.0	c	1	2 —	2 b II B	— I —	"	"	Stad. V, VI, VII,
268.0	b	1	3 —	2 b II B		"	"	
*260.0	c	2	2 —	2 b II B	III	"	"	
257.0	b	1	2 —	2 a I C	II	"	"	
255.0	b	2	2 —	2 b III B	— II —	"	"	
250.0	c	1	2 —	2 a II B	II —	"	"	
*248.0	—	1	1 —	3 b II B	- II	"	"	
*247.0	b	1	4 —	3 b II B	— I —	"		
247.0	c	1	3 —	2 b I B	— II —	"	"	
246.0	b	1	3 —	2 b III B	— II —	"	"	
244.0	b	1	3 —	2 a I A	— II —	"	"	
239.0	b	1	3 —	1 a II B	— II —	"	"	
*236.0	c	1	1 —	2 b II B	— III —	"	"	
*232.0	c	2	2 —	2 b III B	— II —	"	"	
125.0	b	2	3 —	2 c III B	—	"	"	
125.0	b	1	3 —	2 b III B	— II —	"	"	

Anm. zu Tab. XI u. XII: Die mit * versehenen Individuen haben die Form B, die übrigen A.

2. In Tab. XII sind 29 im März oder April gefangene Individuen des grossen norwegischen Frühjahrsherings (Vaarsild der Norweger) aufgeführt, welche die Commission der Güte des Herrn BOAS in Bergen verdankt. Die Untersuchung der Geschlechtsproducte zeigt, dass die Thiere entweder ausgelaicht, mitten im Laichen oder dem Laichen nahe waren. 2 Individuen von 125 mm Totallänge gehören wohl nicht zu derselben Rasse. 20 von diesen 29 Heringen gehören zur Form A oder stehen zwischen A und B. 9 haben die Form B. Der Bergener Frühjahrshering ist also ein ganz besonderes Geschöpf; er hat denselben Charakter wie die Herbstheringe der Kieler Bucht und des Kattegats, laicht aber im Frühjahr. Die Merkmale der Form A scheinen aber, soweit sich aus den bis jetzt untersuchten Exemplaren beurtheilen lässt, weniger entwickelt, als bei den Heringen des Kattegats und von Peterhead. Danach lässt sich diese Rasse am besten mit dem im Salzwasser laichenden Frühjahrshering der Ostsee, z. B. den von Langeland (cf. Tab. III), zusammenstellen; beide stimmen in der That nicht nur in der Form, sondern auch in der Lebensweise überein. Nur darin ist ein wesentlicher Unterschied, dass der norwegische Frühjahrshering eine viel bedeutendere Maximalgrösse erreicht und in dieser Hinsicht wohl alle anderen Heringsrassen übertrifft.

Tab. XIII. **Heringe aus dem Canal** (Havre de Grace).

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Reife
240.0	b	—	2 —	2 a II B	— II —	Havre		
238.0	c	1	2 —	2 a II B	— II —	„		
*235.0	c	2	1 —	2 b II C	— II —	„		
234.0	b	1	2 —	1 b II C	— II —	„		
*231.0	c	1	2 —	3 b II B	— II —	„		
231.0	b	1	2 —	2 a II B	— II —	„		
230.0	b	1	1 —	2 b I B	— I —	„		
230.0	c	1	2 —	2 b I B	— II —	„		
*230.0	c	1	1 —	2 b II B	— II —	„		
*230.0	c	2	1 —	2 a II C	— II —	„		
230.0	c	1	1 —	2 a II B	— II —	„		
228.0	b	1	1 —	2 b II B	— II —	„		
*228.0	c	1	2 —	2 c III B	— II —	„		
226.0	c	1	1 —	2 a II B	— II —	„		
225.0	b	1	2 —	1 a II B	— II —	„		
*224.0	c	2	1 —	2 b III C	— II —	„		
*223.0	c	1	1 —	2 b II C	— II —	„		
*223.0	c	1	1 —	3 b II B	—	„		
220.0	c	1	1 —	2 b II B	— I —	„		
216.0	b	1	1 —	2 a II C	— II —	„		
*216.0	c	1	2 —	2 b II C	— II —	„		
*206.0	c	1	1 —	2 c II B	— II —	„		

Anm.: Die mit * versehenen Individuen haben die Form B, die übrigen A.

3. Tab. XIII bringt die Formeln von 22 Heringen aus dem Canal, gefangen in der Nähe von Havre. Da mir die Zeit ihres Fanges unbekannt geblieben ist, so kann nicht bestimmt werden, ob Herbst- oder Frühjahrsheringe vorliegen. Ihr Rassen-Character ist ein mittlerer; 10 haben die Form B, 12 die Form A oder stehen in der Mitte zwischen A und B. Irgend welche Schlüsse lassen sich aus der Untersuchung dieser Thiere nicht ziehen.

Tab. XIV. **Matjes-Heringe von Bergen.**

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Reife
245.0	b	1	— b I	2 a III B	— II —	Bergen	Juli 77	
243.0	c	2	— II	2 b II C	— II —	„	„	
243.0	b	1	3 a I	2 b III A	— II —	„	„	
243.0	b	2	2 b II	2 b II B	b III γ	„	„	
242.0	c	2	— b II	2 b II B	— II —	„	„	
241.0	b	1	2 a I	2 a II B	a II β	„	„	
241.0	c	2	2 a II	2 a II C	b II β	„	„	
240.0	c	2	3 a II	2 b II B	— II —	„	„	
240.0	c	1	2 a I	2 a II B	b II β	„	„	
240.0	b	1	— I	2 b III B	— II —	„	„	
237.5	b	1	— b II	2 b III B	— II —	„	„	
237.0	c	2	2 a II	2 b III C	— II —	„	„	

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Reife
237.0	b	2	2 a II	3 b III C	— II —	Bergen	Juli 77	
237.0	b	2	1 b II	2 b III C	b II β	,,	,,	
237.0	c	1	3 a I	2 b II A	— II —	,,	,,	
236.0	c	2	— II	2 b III B	— II —	,,	,,	
235.0	c	2	— b II	2 b III B	II —	,,	,,	
234.0	c	2	2 a I	2 b III A	o II α	,,	,,	
234.0	b	2	2 a II	2 b III C	b II β	,,	,,	
234.0	b	2	2 b II	2 b III C	a II β	,,	,,	
234.0	c	2	2 b II	2 b IV B	— II —	,,	,,	
234.0	b	2	3 a II	2 a III B	— II —	,,	,,	
233.0	c	2	2 a II	2 b II C	— II —	,,	,,	
233.0	c	2	2 b II	1 a III B	b III β	,,	,,	
232.0	b	2	2 b II	2 a II B	— II —	,,	,,	
232.0	b	2	2 a II	2 a II B	— III —	,,	,,	
232.0	b	2	2 a I	1 a II B	b II β	,,	,,	
232.0	b	2	2 b II	2 a II B	b II β	,,	,,	
232.0	b	2	2 b II	2 b II B	b II β	,,	,,	
232.0	c	1	2 a II	2 b III B	b II β	,,	,,	
232.0	b	1	— a II	1 b III B	— II —	,,	,,	
231.5	b	1	2 b II	2 a II B	b II β	,,	,,	
231.0	c	2	— I	2 b III B	— II —	,,	,,	
231.0	c	1	2 b II	2 b III B	b II β	,,	,,	
231.0	c	1	3 a II	2 b II B	b III β	,,	,,	
231.0	c	1	— a II	2 b III B	— II —	,,	,,	
231.0	c	2	2 a I	1 b II B	— II —	,,	,,	
230.0	b	2	3 b II	1 b II B	b II β	,,	,,	
230.0	b	2	3 a I	2 b III B	b III γ	,,	,,	
229.0	b	1	2 b II	2 b III B	b II β	,,	,,	
229.0	c	2	2 b II	2 b III B	— II β	,,	,,	
229.0	b	2	2 c II	2 b III B	b II β	,,	,,	
229.0	c	2	2 b II	2 b III B	c II γ	,,	,,	
229.0	b	2	2 b II	2 a II B	b II β	,,	,,	
229.0	b	2	2 b II	2 b II B	b II β	,,	,,	
229.0	b	2	2 b I	2 b II B	— II —	,,	,,	
228.0	b	2	3 a II	2 b III B	— II —	,,	,,	
228.0	b	2	2 b II	2 a II B	b II β	,,	,,	
228.0	c	2	2 b II	2 b III B	— II —	,,	,,	
228.0	b	1	2 b II	2 b III A	b II β	,,	,,	
227.0	b	1	— b II	1 a II B	— II —	,,	,,	
227.0	c	2	— b II	1 a III C	— III —	,,	,,	
226.0	b	1	1 b II	2 b III B	b II β	,,	,,	
226.0	b	2	2 b II	2 b III C	a III β	,,	,,	
226.0	b	1	1 b II	2 a II B	b III β	,,	,,	
225.0	b	2	2 b II	2 a II B	— II —	,,	,,	
225.0	b	2	2 b II	1 b II C	b II β	,,	,,	
225.0	b	1	2 b II	1 b II C	— II —	,,	,,	
225.0	b	1	2 b II	2 b III B	b II β	,,	,,	
224.0	b	1	2 b II	2 c III C	— II —	,,	,,	
223.0	b	2	2 b II	2 b II B	b II β	,,	,,	
223.0	b	2	2 b II	1 a II C	b III β	,,	,,	
223.0	b	2	2 b II	1 a II C	a III β	,,	,,	
222.0	b	2	3 a II	2 a II B	— II —	,,	,,	
222.0	b	2	2 b II	1 b III A	— III —	,,	,,	
222.0	b	2	— b I	2 a III B	— III —	,,	,,	
221.0	b	2	1 b II	2 b III B	a II α	,,	,,	
221.0	c	2	2 b II	1 a III B	a III β	,,	,,	
219.0	b	2	— b II	2 a III B	— II —	,,	,,	
219.0	b	2	— II	2 a II B	— II —	,,	,,	
219.0	b	2	3 a II	1 b III B	— II —	,,	,,	
219.0	b	2	2 c I	2 c III B	c III γ	,,	,,	
215.0	b	2	2 a I	1 a II B	b II β	,,	,,	
215.0	b	2	2 b II	1 a II C	b II β	,,	,,	
215.0	b	1	2 b II	2 b III B	b III β	,,	,,	
213.0	b	2	— b I	2 a II B	— II —	,,	,,	
212.0	b	1	2 b II	1 b III B	b II β	,,	,,	

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Reife
211.0	b	2	2 b II	2 b III A	b II β	Bergen	Juli 77	
207.0	b	1	2 b II	1 b III B	a II β	„	„	
193.3	b	2	— II	2 a III C	a II β	„	„	
191.0	b	2	2 b II	2 b III B	b II β	„	„	
186.0	—	1	2 b I	2 b III A	b II β	„	„	
174.0	--	1	3 a II	2 b I A	b II β	„	„	
166.0	b	2	3 a II	1 b III B	b II β	„	„	
164.0	b	1	3 a II	3 b III B	b II β	„	„	
163.0	b	2	3 b II	1 o II B	—	„	„	
162.0	b	1	3 a II	2 a III B	b II β	„	„	
161.0	b	2	3 b II	2 b III B	b II β	„	„	
159.0	b	1	3 a II	2 b III B	b II β	„	„	
159.0	b	2	— II	2 b — B	— II β	„	„	
156.2	b	1	3 a I	1 a II A	a III β	„	„	
156.0	b	2	3 a II	2 a III B	a II β	„	„	
155.2	b	2	3 a II	2 a III B	b II β	„	„	
154.5	b	1	3 a II	2 b III B	a II β	„	„	
153.6	b	1	3 b II	2 a II B	a II β	„	„	
151.4	b	2	3 b II	2 b III C	b II β	„	„	
151.2	b	1	3 b II	1 a II B	— III —	„	„	
151.0	b	1	2 b II	2 b III A	— II —	„	„	
150.0	b	2	3 a II	2 b III B	a II α	„	„	
137.4	a	1	—	2 a II B	c II γ	„	„	

4. Tab. XIV enthält die genaue Untersuchung von 100 Heringen von 137—245 mm Totallänge, die Herr BOAS in Bergen im August 1877 schickte. Es ist der richtige sog. Matjes-Hering; die Geschlechtsproducte befinden sich auf den Stad. I oder II; alle Thiere ohne Ausnahme sind ausserordentlich fett. Ob wir es mit Frühjahrs- oder Herbstheringen zu thun haben, vermag ich nicht zu entscheiden; ich muss mich daher begnügen, die interessanten Formeigenthümlichkeiten dieser Rasse etwas genauer zu besprechen. Jeder, der die Tabelle XIV aufmerksam durchmustert, wird sofort erkennen, dass unsere Thiere weder mit dem norwegischen Frühjahrhering der Tab. XII, noch mit den Heringen von Peterhead, vom Kattegat oder von Kiel Aehnlichkeit haben. Dagegen stimmen sie ganz auffallend mit der oben beschriebenen *Var. C* der östlichen Ostsee überein, deren Rassencharakter ich durch die Formel b — 1 — 2 b I — 1 a III C — a III β ausdrückte. In beiden Fällen findet sich dieselbe merkwürdige Vereinigung von Variationsstufen, welche bei allen übrigen Heringsrassen als höchst seltene Ausnahme erscheint, indem ein weit nach vorne stehender After zugleich mit weit nach hinten gerückten Rücken- und Bauchflossen combinirt ist und in gleich sonderbarer Weise eine hohe Zahl von Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen mit einer sehr niedrigen Zahl zwischen Bauchflossen und After. Ja, die Eigenthümlichkeiten der Form C finden sich bei den Bergener Matjesheringen noch schärfer ausgeprägt, als in der östl. Ostsee, was sich besonders in dem häufigen Vorkommen der Stufe III der Afterstellung zeigt. Es findet sich diese Stufe III im Verhältniss zu den Stufen (I + II):

beim Herbsthering von Peterhead = 0 : —	beim Frühjahrhering von Bergen = 1 : 8.0
„ Herbsthering von Kiel = 1 : 20.0	„ Hering der östlichen Ostsee = 1 : 3.3
„ Herbsthering vom Kattegat = 1 : 11.0	„ Matjes-Hering von Bergen = 1 : 0.7
„ Frühjahrshering von Kiel = 1 : 11.0	

Die 100 Heringe der Tabelle XIV sind also die einzigen unter allen bisher untersuchten Rassen, bei denen in der Afterstellung die Stufe III häufiger vorkommt, als die Stufen (I + II) zusammengenommen; sie nähern sich also hierin unter allen Heringen am meisten der verwandten Species *Cl. sprattus.*

Diese Hinneigung zum Sprott tritt noch auffallender in einem andern Merkmal hervor, nämlich in dem Verhältniss der Afterflossenlänge zur Rückenflossenlänge. Es ist eins der charakteristischen Unterschiede zwischen *Clupea harengus* und *Clupea sprattus*,[1]) dass bei ersterem die Basis der Rückenflosse länger als die der Afterflosse ist, während bei letzterem das umgekehrte Verhältniss vorkommt. Von dieser Regel giebt es aber Ausnahmen bei beiden Arten. In der dritten Columne der Tabellen bezeichnet der Ausdruck 1, dass die Basis der Dors. > Basis der Anal. ist, der Ausdruck 2 heisst: Basis der Dors. =< Basis der Anal. 1 ist also für den Hering, 2 für den Sprott charakteristisch (cf. Tab. XIX). Die Stufe 2 findet sich nun beim Matjeshering von Bergen häufiger als bei irgend einer anderen Form, ja sie ist sogar häufiger, als die Stufe 1

Eine Uebersicht über die verschiedenen untersuchten Localformen ergiebt, dass die Stufen 1 : 2 vorkommen:

beim Hering von Kiel = 16.4 : 1	beim Hering der östlichen Ostsee = 8.1 : 1
„ Hering vom Kattegat = 12.0 : 1	„ Frühjahrshering von Bergen = 3.1 : 1
„ Hering von Peterhead = 9.0 : 1	„ Matjeshering von Bergen = 0.5 : 1

[1]) cfr. meine erste Abhandlung p. 56 u. 57.

5. Heringe aus der Unter-Elbe.

Tab. XV. Elbe bei Hamburg.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum
181.5	b	1	1 b II	1 b II B	a II α	Elbe	Novbr. 77
173.7	b	1	2 b II	2 b IV B	a II α	,,	,,
*168.0	b	1	2 b III	2 b II A	b II β	,,	,,
166.6	b	1	1 b II	2 b II B	a II α	,,	,,
*160.1	b	1	1 b II	3 b II B	b II β	,,	,,
161.0	b	2	2 b —	2 b III C	b II β	,,	,,
160.8	b	1	1 c III	2 a II B	b II β	,,	,,
*160.5	b	1	1 c II	2 c III B	b II β	,,	,,
159.5	b	1	2 b II	2 b II B	b I β	,,	,,
159.5	b	1	1 c II	2 a II B	b II β	,,	,,
158.6	b	1	1 c II	1 b II B	a II α	,,	,,
*158.2	b	2	2 b II	2 b II C	— II —	,,	,,
158.1	b	1	1 b II	2 b II B	b II β	,,	,,
157.8	b	1	1 b II	2 b II B	b II β	,,	,,
157.7	b	1	1 c II	1 c II B	a I α	,,	,,
*156.5	b	1	1 c III	2 b III B	a II β	,,	,,
*155.8	b	1	1 b II	2 c III B	b II β	,,	,,
155.5	b	1	2 b II	3 b II A	b I α	,,	,,
*155.0	b	1	2 b II	1 b III C	b II β	,,	,,
154.5	b	1	1 c II	3 b II B	a II β	,,	,,
154.5	b	1	1 b II	2 b II A c I	b — I o	,,	$K_2 = 20$
153.7	b	1	1 c II	3 b II B	b II β	,,	,,
153.5	b	1	2 b II	2 a II B	a II β	,,	,,
152.5	—	1	1 c II	2 b II B	b II β	,,	,,
152.5	b	1	2 b II	1 b II A	c I β	,,	,,
152.3	b	1	2 b I	2 b III B	a II β	,,	,,
*152.0	b	1	2 b III	2 b II B	c II β	,,	,,
151.0	b	1	1 b II	2 b II A	— II —	,,	,,
*150.0	b	2	2 b II	2 b II C	c III γ	,,	,,
149.7	b	1	1 c II	2 b II B	b II β	,,	,,
148.8	b	1	0 b II	1 b II B	— II —	,,	,,
148.2		1	2 c II	1 b II B	— II —	,,	,,
147.8	b	1	1 c II	2 b II B	— II —	,,	,,
*147.6	b	1	0 b III	2 b II B	b II β	.	,,
147.0	b	1	1 c II	3 b II B	a II β	,,	,,
142.7	b	2	2 b II	2 a III B	b II β	,,	,,
137.8	b	2	2 b II	2 b II C	a II α	,,	,,
136.6	b	1	2 b II	1 a II B	b II β	,,	,,

Anm.: Die mit * versehenen Individuen haben die Form B, die übrigen A.

In den Monaten October bis December werden in der Elbe unterhalb Hamburg und vor der Mündung regelmässig zugleich mit Stinten (*Osmerus eperlanus*) und einer eigenthümlichen, später zu beschreibenden Sprottsorte, auch junge Heringe von 130—180 mm Länge gefangen. Da ganze Wagenladungen dieser Elbsprott und Elbheringe nach Kiel zum Räuchern gebracht werden und diese Thiere ein von dem der Kieler Fische auffallend abweichendes Ansehen besitzen, so habe ich eine Anzahl untersucht und in Tab. XV zusammengestellt. Die Geschlechtsproducte dieser Thiere befinden sich alle auf dem Stad. I. Die augenfälligste Eigenthümlichkeit der Elbheringe (Fig. 11) ist die hervorragend grosse Körperhöhe. Sowohl die Höhen am Ende des Kopfes, und Anfang der Schwanzflosse als auch die grösste Höhe sind so bedeutend, dass man bei oberflächlicher Betrachtung der Thiere keine Heringe, sondern Sprotte zu sehen glaubt. Höhenformel wie 1 b III, ja 1 c III, die sonst nur beim Sprott und bei keiner andern Heringsrasse vorkommen, sind nicht selten und stehen in diametralem Gegensatz zu den bei Kieler Heringen vorherrschenden Formeln 3 b I und 3 a I. Im Uebrigen neigen die Elbheringe viel mehr zur *Var. A* als zur *Var. B.* Zu letzterer gehören nur 10 von 38 Individuen; die übrigen haben die Form A oder stehen zwischen A und B in der Mitte. Unter den andern beschriebenen Rassen sind ihnen am ähnlichsten die im Salzwasser laichenden Frühjahrsheringe von Langeland und Bergen.

Kleine Heringssorten aus Flussmündungen und Buchten werden schon von YARREL 1836 im zweiten Bande seiner »History of British fishes« angeführt. Die eine Sorte, der englische »Whitebait«, von YARREL

als *Clupea alba* beschrieben, wird von April bis Ende September in der unteren Themse mit gegen den Fluthstrom offenen Stellnetzen in enormer Menge gefangen und gilt als sehr wohlschmeckend. Dies ist wahrscheinlich ein junger Hering, der gelegentlich die Flussmündungen besucht; aus der beigegebenen Beschreibung ist für unsere Zwecke Nichts weiter zu entnehmen. Die andere Sorte, von YARREL als *Clupea Leachii* beschrieben, gleicht dagegen auffallend dem kleinen Elbhering. Wie schon die Abbildung von YARREL zeigt, hat er eine sehr bedeutende Körperhöhe und, wie der englische Autor ausdrücklich bemerkt, die Rückenflosse steht weiter nach hinten, als bei dem gewöhnlichen Hering, wird also wohl, wie beim Elbhering, die Stufen 1 und 2 einnehmen. Diese kleine Heringssorte wurde in verschiedenen Buchten und Flussmündungen beobachtet und von YARREL im Januar mit weit entwickelten Eiern gesehen.

6. Heringe von Island.

Tab. XVI. **Junge isländische Heringe.**

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Ort	Datum	Bemerkungen
51.2	a	1	— o l	1 a III A	—	Island	1877	
54.3	a	1	— a l	1 a III C	—	"	"	
55.0	a	1	— a l	1 a II B	—	"	"	
57.5	a	1	— o o	1 b III C	—	"	"	
59.2	a	1	— b l	1 a II B	b III γ	"	"	
59.5	a	1	— a l	2 a III C	— III —	"	"	
59.7	a	—	— a l	1 b II B	—	"	"	
59.0	a	1	— a l	1 o II C	a III β	"	"	
61.0	a	1	— a l	1 b III B	—	"	"	
61.2	a	1	3 b II	2 a III C	a — —	"	"	
62.5	—	—	— a l	2 b III B	—	"	"	
63.0	a	1	— b l	1 a III B	a III β	"	"	
63.0	a	1	— a l	1 a II B	— II —	"	"	
64.2	a	1	4 a l	1 a III B	—	"	"	
67.0	a	1	3 b l	1 b III B	a II β	"	"	

Ein glücklicher Zufall spielte mir im Jahre 1877 eine kleine Zahl junger Heringe in die Hand, welche an der Küste Islands in der Nähe von Reykiavik gefangen waren. 15 hinreichend gut erhaltene Exemplare aus dieser Collection sind in Tab. XVI beschrieben. Sie messen 51—67 mm Totallänge und sind ohne Ausnahme völlig entwickelte Heringe. Vergleicht man diese isländischen Heringe mit gleich grossen Thieren beider in der Kieler Bucht vertretener Rassen, so zeigt sich, dass sie weder dem Herbst- noch dem Frühjahrshering gleichen. Die seitliche Kopflänge ist grösser (nur die Stufe a ist vertreten) und die Höhen am Ende des Kopfes und am Anfang des Schwanzes sind kleiner, wodurch die Thiere ein sehr schlankes Aussehen bekommen. In den Stellungen der Flossen, der Lage des Afters, der Länge der Afterflosse und der Zahlen der Kielschuppen gleichen sie in auffallender Weise der Form C, die wir einmal bei den Heringen der östlichen Ostsee, das anderemal bei den Matjesheringen von Bergen antrafen. Die typische Formel – a III – und die ihr nahestehenden – b III – und – o II – kommen zusammen unter den 15 Individuen 11 mal vor, also bei mehr als 70 pCt. der Gesammtsumme.

Das Auftreten der merkwürdigen Form C an drei so weit von einander gelegenen Punkten der europäischen Meere — bei Island, Bergen und in der Danziger Bucht — ist ohne Zweifel sonderbar und räthselhaft. Vielleicht hängt dies damit zusammen, dass die grössere östliche Hälfte der Ostsee nach den Ergebnissen zahlreicher Forschungen in ihrer Fauna ganz nahe und eigenthümliche Beziehungen zum weissen Meer, zum Eismeer und andern arktischen Meerestheilen aufzuweisen hat. Sicher ist ja, dass einst der finnische Meerbusen mit dem Eismeer zusammenhing und von ihm aus bevölkert ward. Die westliche Ostsee war zu jener Zeit höchstwahrscheinlich von der östlichen getrennt und stand durch Skagerrak, Kattegat, Sund und Belte im Connex mit der Nordsee und weiter mit den südlicheren Theilen des atlantischen Oceans. Soviel ist gewiss, dass die jetzige Fauna der westlichen Ostsee ebensoviel Beziehungen zu der Thierwelt der französischen Oceanküste, ja des Mittelmeeres hat, wie die östliche Ostsee zum Eismeer. Wie dem aber auch sein mag, unzweifelhaft ist es für mich, dass die Form C an allen drei Orten, wo sie bis jetzt beobachtet ward, das Resultat gleicher Lebensbedingungen ist, und zwar solcher Bedingungen, die in der Larvenperiode auf die Brut des Herings einwirken.

7. Zusammenfassung.

So geringfügig und unsicher die Resultate des zweiten Abschnittes dieser Abhandlung auch sind, so enthalten sie doch zwei nicht unwichtige Ergebnisse.

1. Jede Lokalform des Herings innerhalb eines nicht gar zu kleinen Gebietes besitzt einen ihr eigenthümlichen Charakter.

So zeichnen sich die Heringe in dem südöstlichen Theile der Ostsee (Hela bis Memel) vor allen anderen Rassen dadurch aus, dass sie die kleinste Zahl von Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After besitzen. Die Matjesheringe von Bergen sind ausgezeichnet durch die grosse Sprottähnlichkeit in der Länge der Afterflosse, die Frühjahrsheringe von Bergen durch ihre enorme Körpergrösse, die Elbheringe durch die ausserordentliche Höhe u. s. w. Der Gebrauch der Formelsprache und die Anordnung der Heringe in den Tabellen ist ein vorzügliches Mittel diesen specifischen Charakter jeder einzelnen Lokalform zu erkennen. Damit ist auf's Neue der Beweis geliefert, dass der Hering keine grossen Wanderungen unternimmt, sondern innerhalb eines engen Gebiets sein Leben hindurch verweilt. Die physikalischen und biocönotischen[1]) Verhältnisse seiner Heimath sind es, die ihm seinen eigenthümlichen Rassencharakter aufdrücken.

2. So vielfache Verschiedenheiten auch die 16 von mir untersuchten Localformen aufzuweisen haben, lassen sie sich doch alle ohne Zwang zu drei Gruppen anordnen.

Gruppe I. *Var. A.* (Fig. 1.)

Formel: b – 1 – b I – 1 a I A – a I. α.

1. Herbsthering von Peterhead (Schottland).
2. Herbsthering der Küste v. Bohuslän (Kattegat).
3. Herbsthering von Korsör (Kattegat, Gr. Belt).
4. Herbsthering von Kiel.
5. Frühjahrshering v. Bergen ⎫
6. Frühjahrshering v. Langeland ⎬ im Salzwasser laichend.
7. Frühjahrshering v. Kiel ⎭
8. Elbheringe.

Gruppe II. *Var. B.* (Fig. 2.)

Formel: c – 1 – a II – 3 c III C – c III. γ.

1. Frühjahrshering von Kiel ⎫ im Brakwasser
2. Frühjahrshering von Dassow ⎭ laichend.

Gruppe III. *Var. C.* (Fig. 3.)

Formel: b – 1 (2) – b I – 1 a III C – a III. β.

1. (Herbst?) Heringe der südöstl. Ostsee (Strömling?)
2. Matjes-Heringe von Bergen.
3. Heringe von Island.

Die Uebersetzung der drei Formeln für *Var. A, B* und *C* in die gewöhnliche Ausdrucksweise, d. h. die ausführliche Beschreibung der drei von mir unterschiedenen Varietäten des Herings findet der Leser zugleich mit der Beschreibung der beiden Arten *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* in Anhang I am Schlusse dieser Abhandlung.

Drittes Kapitel.

Der Breitling oder Sprott (*Clupea sprattus L.*).

Tab. XVII. **Sprott aus der Kieler Bucht.**

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen	Datum	Ort	Bemerkungen.
*23.5	f	8 — – 2 d o B	25. Oct. 77	Kiel	V. embryon. D. 17 A. 18
*24.0	f	8 – 1 – 3 c o —		„	V. i. d. Bildg. D. 16 A. 17
*24.5	d	7 — – 2 d o —	„	„	V. 5 — D. 16 A. 15
**25.0	c	5 — o b II —	12. Aug. 76	„	— — A. 17
*25.5	e	7 — o – 2 d o A	25. Oct. 77	„	V. i. d. Bildg. — A. 17
*25.8	e	7 — o – 2 e o —	„	„	V. 3—4 D. 18 A. 18
*27.0	d	7 I – 2 c I B	„	„	V. entwick. D. 18 A. 18
**27.0	b	6 – 1 c III —	12. Aug. 76	„	— — A. 19
*27.3	—	7 — o – 1 d I —	25. Oct. 77	„	V. 4—5 D. 17 A. 18
*28.3	c	6 — I – 1 d II —	„	„	V. 7 D. 18 A. 20
*29.0	d	6 — – 2 c I —	„	„	V. 7 D. 18 A. 17
**29.0	c	5 — o c II —	12. Aug. 76	„	— — A. 18
*30.0	d	6 — I – 2 c II D	25. Oct. 77	„	—
*30.0	—	— o d I B	27. Nov. 77	„	V. 7 — A. 17
*30.5	d	6 — 1 d o —	4. Dec. 77	„	V. 7 D. 18 A. 19
*31.0	b	6 — II – 1 e III —	25. Oct. 77	„	V. 7 — D. 18 A. 20

[1]) Ich acceptire hier eine gute, von Möbius eingeführte Bezeichnung für das gegenseitige Abhängigkeitsverhältniss, in dem alle Organismen eines Gebietes zu einander stehen.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
**31.0	c		6 —	— 1 d II —		12. Aug. 76	Kiel	V. 7 — D. 17 A. 19
**31.3	c		6 —	— 1 c II —		"	"	V. 7 — D. 17 A. 19
**31.4	c		6 —	— 1 c I —		"	"	V. 7 — —
**31.5	c		6 —	0 c II —		"	"	V. 7 D. 18 A. 20
*32.0	d		6 — I	— 1 e II D		25. Oct. 77	"	V. 6—7 D. 18 A. 19
**32.3	c		6 —	0 c II —		12. Aug. 76	"	V. 7 — D. 18 A. 19
**32.3	c		6 —	— 1 c I —		"	"	— D. 16 —
*32.4	d		6 —	— 2 c II A		4. Dec. 77	"	V. 7 — D. 18 A. 16
**32.6	c		6 —	0 d III —		12. Aug. 76	"	V. 7 — D. 18 A. 19
**33.0	b		4 — I	2 c IV D		"	"	V. 7 A. 19
**33.4	c		6 —	1 d III —		"	"	— —
**33.5	c		5 —	0 c II —		"	"	— D. 18 —
*33.5	c		5 — I	— 1 c III D		25. Oct. 77	"	V. 7 — A. 17
**34.5	c		5 —	0 c III C		12. Aug. 76	"	V. 7 — A. 18
42.4	c		4 — II	2 c IV E		12. Aug. 76	Kiel	V. 7 — A. 19
63.0	b	2	3 b III	2 b III E	e III ε	16. Sept. 75	Eckernförde	
59.0	b	2	3 b III	2 c IV C	f III ε	"	"	
65.0	b	2	3 a III	2 e V F	e IV ε	"	"	
66.0	b	2	2 b II	2 d IV E	e IV ε	"	"	
73.0	c	2	2 b II	2 c IV E	— IV —	13. Oct. 74	Kiel	
78.0	b	2	2 b III	1 c V E	— IV —	13. Oct. 75	"	
80.0	c	2	2 b III	2 c IV E	— III —	"	"	
79.5	b	1	3 a II	1 d IV C	e III ♂	Mai 76	Eckernförde	
83.0	c	2	3 b II	2 d IV E	d IV ε	"	"	
83.6	c	2	2 a II	2 c IV D	e IV ε	"	"	
84.0	b	2	3 a II	2 b III D	d IV ε	Mai 77	"	
94.5	c	2	2 b III	2 c III D	e III ♂	Mai 76	"	
95.0	c	2	2 a II	2 c III D	e IV ε	Mai 77	"	
95.5	c	2	3 a II	2 c IV D	e IV ε	"	"	
97.5	c	2	3 a II	1 d IV C	e IV ε	"	"	
97.5	b	2	2 b II	1 b III E	— IV —	Oct. 72	Kiel	
98.0	b	2	2 b II	2 c IV E	— IV —	"	"	
97.0	c	2	2 b II	1 d IV D	e III ε	Mai 76	Eckernförde	
99.0	c	2	2 b II	2 c IV D	e IV ε	"	"	
100.0	c	1	1 b III	1 c III D	e III ♂	Dec. 75	"	
101.0	c	2	2 b II	1 c IV D	— IV —	Oct. 72	Kiel	
104.0	c	2	2 a II	1 d IV E	— III —	Mai 76	Eckernförde	
110.0	c	2	2 a III	2 c III D	e IV ε	"	"	
112.6	c	2	2 a I	1 c III C	e III ε	Mai 77	"	
112.8	c	2	2 a II	1 c III D	e IV ε	"	"	
114.0	b	2	2 b II	1 c IV D	e IV ε	"	"	
117.5	c	2	2 a II	1 c III D	d III ♂	"	"	23 + 12 = 35 Kielschuppen
118.3	c	1	2 b II	2 c III C	d IV ♂	"	"	
119.0	c	2	2 b II	1 c IV E	e IV ε	März 76	Kiel	
119.2	c	2	1 b II	1 c III D	e III ε	Oct. 76	Eckernförde	
119.8	c	2	2 b II	2 c IV D	e IV ε	Mai 77	"	
122.0	c	2	2 b III	1 d V C	e IV ε	März 77	"	
126.0	c	2	2 b II	1 c III D	e III ε	Mai 76	"	
128.0	c	2	2 b II	1 c III C	— III —	Juni 75	Kiel	
128.0	—	—	—	1 c III D	e IV ε	9. April 78	"	♀ VI-VII ?
128.5	—	—	—	1 c III D	d IV ε	"	"	♂ III
129.0	c	1	1 b II	1 c III D	— IV —	Oct. 72	"	
130.0	c	2	2 b III	1 c IV D	— IV —	Juni 75	"	
131.0	c	2	1 b II	1 b II C	d III ♂	Dec. 75	Eckernförde	23 + 12 = 35 Kielschuppen
132.5	c	2	2 b II	1 c III D	— V —	Juni 75	Kiel	
133.2	-	-	—	1 c III D	d IV ε	9. April 78	"	♀ VI ?
135.0	c	1	1 b II	1 b III C	— IV —	Juni 75	"	
135.0	c	2	2 b II	1 c III C	— III —	Oct. 72	"	
135.0	c	1	2 b II	1 b III C	d IV ε	März 77	Eckernförde	
136.0	c	2	2 b II	1 b III C	e IV ε	Oct. 76	"	
136.0	c	1	2 b II	1 c III C	e IV ε	Mai 77	"	
136.0	c	1	1 b II	1 c III C	d III ♂	Dec. 75	"	23 + 12 = 35 Kielschuppen
137.0	c	1	1 c II	1 b III C	— III —	Juni 75	Kiel	
137.8	c	2	2 a II	2 c III C	d III ♂	März 77	Eckernförde	23 + 12 = 35 Kielschuppen

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
138.7	—	—	—	1 b III D	e — —	9. April 78	Kiel	♀ VI-VII
138.7	—	—	—	1 c III C	e III ε	„	„	♂ IV-V
139.0	c	2	2 b II	1 c IV C	e IV ε	März 77	Eckernförde	
139.2	c	2	2 b III	1 c III D	— IV —	März 76	Kiel	
139.3	c	2	3 a I	1 c III E	e III ε	März 77	Eckernförde	
139.4	c	2	1 b II	1 c V D	d IV ε	Oct. 76	„	
141.5	—	—	—	1 b III D	d IV ε	9. April 78	Kiel	♀ VI
142.5	—	—	—	1 c III D	e III ε	„	„	♀ VI-VII
146.5	—	—	—	1 c II C	e III ε	„	„	♀ II
148.0	—	—	—	1 b III D	e IV ε	„	„	? II
149.5	—	—	—	1 b III D	e III ε	„	„	♀ VI

Tab. XVIII. Sprott aus der Unterelbe.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	
96.3	c	2	1 c III	1 c III E	e III ε	Nov. 77	Unter-Elbe	
103.0	b	2	1 — III	1 c IV E	e IV ε	„	„	
109.0	c	2	0 b III	1 c III D	e III ε	„	„	
115.0	c	2	0 d III	0 d III E	e IV ε	„	„	
116.3	—	2	— 1 d IV	2 d IV E	e III ε	„	„	
119.2	c	2	0 c III	1 c III E	e III ε	„	„	
120.0	c	2	— 1 c IV	1 c IV E	d III ♂	„	„	
122.0	c	2	0 d IV	2 c IV D	e III ε	„	„	
122.0	—	2	0 c IV	1 b II E	e III ♂	„	„	
122.0	c	2	0 c III	0 c III E	e III ε	„	„	
122.0	c	2	0 c IV	2 c III E	e IV ε	„	„	
123.0	c	2	— 1 c III	1 c III D	e III ε	„	„	
124.0	c	2	0 c IV	1 c III F	e IV ε	„	„	
125.0	c	2	0 b III	1 d III E	e III ε	„	„	
125.7	c	2	0 c III	1 c IV F	e III ε	„	„	
127.0	c	2	0 c III	1 d III D	e III ε	„	„	
130.0	c	2	0 b IV	1 c III D	e III ε	„	„	
132.2	c	1	1 b —	2 c III C	e III ε	„	„	
133.5	c	2	0 c III	1 c III E	e IV ε	„	„	
134.0	c	2	0 b III	1 d III E	e IV ε	„	„	

Der Breitling oder Sprott hat nicht nur in der Form des Körpers, sondern auch in der Lebensweise soviel Aehnlichkeit mit dem Heringe, dass eine genauere Untersuchung desselben für den Zweck unserer Forschungen nur erwünscht sein kann. Leider ist das, was ich hier zu geben vermag, nur dürftig. Es sind zwar in den Tab. XVII und XVIII etwas über 100 Sprotte von 23.5 bis 149.5 mm Totallänge auf ihre äussere Körperform geprüft, dagegen ist bis jetzt versäumt worden, den Sprott zu allen Jahreszeiten innerhalb der Kieler Bucht regelmässig zu beobachten, seine Laichzeiten festzustellen und die Entwicklung der Brut, sowie das Wachsthum der ausgebildeten Thiere zu verfolgen. Die Kenntniss aller dieser Dinge ist von höchstem Interesse, denn Nichts ist mehr geeignet über die Natur einer räthselhaften Thierart, wie der Hering ist, Licht zu verbreiten, als die genaue Vergleichung mit einer nahe verwandten Species. Es mag hier zunächst unter Verweisung auf meine erste Abhandlung wiederholt werden, worin die wesentlichsten Unterschiede des *Clupea sprattus* von *Clupea harengus* bestehen. (Vergl. hierzu Fig. 9 mit Fig. 11).

1. Der Sprott ist kleiner und höher als der Hering.
2. Die seitliche Kopflänge ist kleiner.
3. Die Afterflosse ist in der Regel länger und enthält mehr Strahlen, als die Rückenflosse.
4. Die Zahlen der Kielschuppen sind allgemein kleiner.
5. Die Zahl der Bauchflossenstrahlen ist kleiner (= 7).
6. Die Zahl der Wirbel ist kleiner.
7. Die Stellungen der Flossen und des Afters sind andere. Charakteristische Formel: 1 c III C.
8. Die Form des Kopfes, die Bezahnung der Kiemenbögen und des Vomer ist eine andere.

In der Lebensweise scheint sich der Sprott dadurch vom Hering zu unterscheiden, dass er, wenigstens in der Ostsee, das Brackwasser meidet, also ein reiner Seefisch ist. Von der Nordsee aus dringt er ebenso wie der Hering, in die Elbmündung ein.

1. Von Localformen des Sprotts habe ich nur zwei untersucht, nämlich aus der Kieler Bucht (Fig. 11) und aus der Unter-Elbe (Fig. 12). Die Vergleichung beider Formen wird genügen den Leser zu überzeugen, dass ebenso wie beim Hering auch beim Sprott verschiedene Rassen existiren. Aehnliche Lebensbedingungen scheinen bei beiden Species in gleicher Weise auf die Körperform einzuwirken, wie die Elbheringe so unterscheiden sich auch die Elbsprotte durch ihre grosse Körperhöhe von allen übrigen Artgenossen. Diese sonderbare Sprottform ward übrigens schon 1853 von KRØYER im dritten Bande seines Werkes »Danmarks Fiske« p. 193 als *Clupea Schoneveldii* beschrieben. Er fand sie im Sund, Isefjord und einigen jütischen Fjorden.

2. Viel wichtiger, als der Nachweis verschiedener Lokalformen von *Clupea sprattus*, ist ein zweites aus der Tab. XVII hervorgehendes Resultat der Untersuchungen: In der Kieler Bucht existiren zwei Rassen des Sprotts nebeneinander: eine Herbstform und eine Frühjahrsform. Die Entdeckung dieser Thatsache verdanke ich dem Auffinden zweier verschiedener Brutformen des Sprotts. Die erste findet sich im Juli und August in grosser Menge in den innern Theilen des Kieler Hafens und besteht aus Thieren von 25 bis 35 mm Totallänge, die sich im Uebergangsstadium befinden. 14 der im ersten Abschnitt der Tab. XVII aufgeführten Individuen gehören hierhin. Sie sind ohne Zweifel im Frühjahr geborene Fische und stammen von einer Rasse ab, welche im April oder Mai im freien Salzwasser der Bucht laicht. Den geschlechtsreifen Frühjahrsprott kann man leicht beobachten; in der Tab. XVII befinden sich vier mitten im Laichen begriffene Sprotte von 138 bis 150 mm Totallänge, welche am 9. April 1878 im Kieler Hafen gefangen wurden. Die zweite Brutsorte des Sprotts findet man Ende October bis December im Salzwasser des Kieler Hafens. 16 solche Thiere von 23.5 bis 33.5 mm Totallänge sind in der Tab. XVII aufgeführt. Alle ohne Ausnahme sind Larven und wurden zusammen mit gleichgrossen Herbstlarven des Herings im November und December gefangen. Von den letzteren unterscheiden sie sich sofort durch den rothgelben Farbenton, die höhere, gedrungene Gestalt, die weiter entwickelten Bauchflossen, endlich dadurch, dass die durchscheinende Schwimmblase bei der Sprottlarve bereits länglich, bei einer gleichgrossen Heringslarve noch klein und kuglig ist. Unter dem Mikroskop erkennt man die Sprottlarve leicht an der geringeren Wirbelzahl.

Vergleicht man beide Brutsorten von *Clupea sprattus* genauer, so ergiebt sich zwischen ihnen ganz derselbe Unterschied, wie zwischen den Jungen der *Var. A* und *B* des Herings. Die Betrachtung folgender drei, in der Tab. XVII durch angemerkter Individuenpaare beweist dies sofort.

25.0 — c — 5 — 0 b II —	Frühjahr, Uebergangsform
25.5 — e — 7 — — 2 d 0 A —	Herbst, Larve
27.0 — b — 6 — 1 c III —	Frühjahr, Uebergangsform
27.0 — d — 7 — — 2 c I B —	Herbst, Larve
29.0 — c — 5 — 0 c II —	Frühjahr, Uebergangsform
29.0 — d — 6 . . — 2 c I	Herbst, Larve.

Man sieht, dass die Herbstform in jeder Beziehung ausgenommen in der Stellung der Bauchflosse, hinter der Frühjahrsform zurück ist; ihre seitliche Kopflänge und die Körperhöhe ist kleiner; Rückenflosse und After stehen viel weiter nach hinten. Endlich sind auch die Bauchflossen weit weniger ausgebildet. Wenn die Herbstform noch auf dem Larvenstadium sich befindet, ist die Frühjahrsform schon im Uebergang begriffen. Die definitive Sprottgestalt erreicht die letztere wahrscheinlich schon bei einer Grösse von 33 bis 35 mm, die Herbstform frühestens wohl bei 43 bis 45 mm.

So interessant und verlockend es ist, an den eben entdeckten Parallelismus zwischen Sprott- und Heringsrassen weitere Erörterungen zu knüpfen, muss ich doch für's erste darauf verzichten. Denn leider ist bis jetzt Nichts gethan, die beiden unzweifelhaft existirenden Rassen, Herbst- und Frühjahrssprott, im erwachsenen, laichreifen Zustande zu untersuchen; wann und wo beide laichen, ist so gut wie unbekannt. Hier alle Daten genau festzustellen, wird eine der nächsten Aufgaben für den sein müssen, der die Ursachen der Rassenbildung in der Kieler Bucht noch genauer erforschen will. Da gleiche Wirkungen gleiche Ursachen haben und die Formverschiedenheiten zwischen Herbst- und Frühjahrsbrut bei *Clupea sprattus* genau dieselben sind, wie bei *Clupea harengus*, so darf geschlossen werden, dass die Bedingungen, unter denen Frühjahrshering und Frühjahrssprott einerseits und Herbsthering und Herbstsprott andererseits geboren werden und in der ersten Zeit nach der Geburt sich aufhalten, gewisse gemeinsame Momente enthalten, welche als Ursachen jener Formdifferenzen angesehen werden müssen.

3. Nicht ohne Interesse ist es die individuelle Formentwicklung bei Hering und Sprott zu vergleichen. Letzterer erreicht seine definitive Gestalt weit früher als der Hering, wahrscheinlich bei einer Grösse von 35 bis höchstens 45 mm, während sein Verwandter erst mit 42 bis 60 mm Totallänge völlig ausgebildet ist. Ebenso ist die Brut des Sprotts in der Entwicklung der Flossen und Flossenstrahlen, sowie der Schwimmblase derjenigen des Herings in der Regel voraus.

Folgende Zusammenstellung von Individuen beider Arten mag dies illustriren.

Totallänge mm	Form	Entwicklungsstufe	Seitliche Kopflänge	Höhen	Flossenstellung	V.
29.0	Sprott. Frühjahr.	Uebergang	c	5	o c II	
	Sprott. Herbst.	Larve	d	6	–2 c I	7
	Hering. Frühjahr.	Larve	e	8	–1 c –I	entw.
	Hering. Herbst.	Larve	g	8	–3 - III	embry.
32.0	Sprott. Frühjahr.	Uebergang	c	6	o c II	7
	Sprott. Herbst.	Larve	d	6	–1 e II D	6—7
	Hering. Frühjahr.	Uebergang		5	1 c I	9
	Hering. Herbst.	Larve	h	7	–3 c –II –A	3—4
34.0—35.0	Sprott. Frühjahr.	Uebergang	c	5	o c III C	7
	Hering. Frühjahr.	Uebergang	c	5	1 b I	
	Hering. Herbst.	Larve	f	8	–1 c –II D	6
42.0	Sprott.	Ausgebildet	c	4	2 c IV E	7
	Hering. Frühjahr.	Ausgebildet	a	3	2 b II B	9
	Hering. Herbst.	Larve	d	6	–1 a –I B	9

Betrachten wir diese Tabelle genauer, so ergiebt sich:

a. In dem Grade der Differenzirung ist der Sprott dem Hering gewöhnlich voraus. Hiervon ausgenommen sind Individuen des Herbstsprottes, von 31 bis 34 mm Totallänge, welche noch Larven sind, wenn gleichgrosse Frühjahrsheringe schon auf dem Uebergangsstadium sich befinden.

b. In der Art der Differenzirung sind beide Arten wesentlich verschieden von einander. Vor allem ist das Verhältniss zwischen der Stellung der Bauchflosse und des Afters von vornherein ein anderes beim Sprott als beim Heringe.

c. In einigen Merkmalen gleicht der junge Sprott dem ausgebildeten Hering, in anderen dagegen der junge Hering dem ausgebildeten Sprott. Ersteres ist der Fall in der Stellung des Afters und der Länge der Afterflossenbasis, letzteres in der Stellung der Rücken- und Bauchflosse und der Zahl der Strahlen in der Bauchflosse. Zu keiner Zeit seiner Entwicklung gleicht das jüngere Stadium der einen Art dem älteren der anderen in allen Eigenschaften.

Unter der Annahme, dass der Sprott vom Heringe abstamme oder umgekehrt, ist also das biogenitische Grundgesetz Häckels, wonach die jüngere Form in ihrer Entwicklung die Stammform recapitulirt, nicht aufrecht zu erhalten.

Viertes Kapitel.

Hering und Sprott.

Eine darwinistische Studie.

Die Betrachtungen dieses Kapitels haben den Zweck die Richtigkeit der Transmutationstheorie an demjenigen Material zu prüfen, welches durch meine Herings-Untersuchungen gegeben ist.

Es könnte scheinen, als ob eine desscendenz-theoretische Erörterung in dieser Abhandlung überflüssig wäre und in gar keiner Beziehung stände zu dem eigentlichen Ziele unserer Forschungen, zur Ergründung der Rassenbildung und ihrer Ursachen. Dies ist ein grosser Irrthum. Ich hoffe vielmehr den Leser zu überzeugen, dass beide im vorliegenden Falle untrennbar sind und dass jeder Versuch, die Entstehung der Rassen aus der Einwirkung verschiedener Lebensbedingungen zu erklären, gleichbedeutend ist mit einer Untersuchung über den Ursprung der Arten. Diejenigen meiner Leser, welche in Folge eigener Beobachtung oder durch das Studium der Darwin'schen Werke von der Richtigkeit der Transmutationslehre überzeugt sind, werden dies auch ohne Beweis glauben.

---

1. Die Variabilität des Herings *(Clupea harengus)*.

Schon in meiner ersten Abhandlung (p. 60 ff.) habe ich ausführlich erörtert, dass die allgemein gebräuchliche Art der systematischen Beschreibung ganz abgesehen von der Desscendenztheorie eine völlig ungenügende ist. Die beiden Günther'schen Diagnosen von Hering und Sprott passten auf höchstens 10 % der von mir untersuchten Individuen. Ich kann hier das früher Gesagte nur bestätigen und muss hinzufügen, dass jetzt, wo ich statt 5 Merkmalen deren 10 bis 12 bei jedem Individuum untersucht habe, die Günther'schen

Diagnosen und ebenso die aller andern Autoren nicht einmal auf ein einziges der von mir untersuchten Individuen passen. Die Ursache dieser Unbrauchbarkeit der systematischen Beschreibungen liegt wesentlich darin, dass zu wenig Individuen einer Art verglichen werden, dass die Auswahl der Merkmale einseitig oder ganz planlos ist und dass die Formeigenthümlichkeiten, welche Geschlecht und Wachsthum mit sich bringen, so gut wie gar nicht berücksichtigt werden. Meine eigene verbesserte Methode der Beschreibung ist dem Leser schon bekannt. Die Nothwendigkeit viele Individuen genau beschreiben zu müssen hat sie hervorgebracht; und der Erfolg, wie ich glaube, ihre Brauchbarkeit verbürgt.

Durchmustern wir aufmerksam alle Tabellen, so wird uns die ausserordentliche Variabilität aller Merkmale beim Hering überraschen. Lassen wir selbstverständlich alle Individuen ausser Acht, die sich im Larven- oder Uebergangsstadium befinden, so ergiebt sich folgende Uebersicht über die Veränderlichkeit der wichtigsten Eigenschaften.

Merkmal	Zahl der untersuchten Individuen	Variationsumfang	Formel
1. Zahl der Wirbel	127	58—51	
2. Summe aller Kielschuppen	500	48—37	0 bis *δ*
3. Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen	500	32—25	0 bis c
4. Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After	860	20—11	–I bis IV
5. Zahl der Strahlen in der Ventrale	?	10—7	—
6. Zahl der Strahlen in der Anale	?	15—20	—
7. Länge der Basis der Afterflosse	908	76—118	0 bis c
8. Stellung der Rückenflosse	1005	2.45—2.08	4 bis 1
9. Stellung der Bauchflosse	1005	1.95—2.24	0 bis d
10. Stellung des Afters	935	1.44—1.63	0 bis IV

Es bedarf kaum eines Commentars zu dieser Uebersicht; der ausserordentliche Umfang der Variation aller Merkmale springt sofort in die Augen, besonders bei den ersten sechs, wo es sich um einfache Wiederholung gleicher Stücke handelt. Um die Variation in den Körperdimensionen klar zu machen, bemerke ich, dass bei einem Hering von 230 mm Totallänge der Variationsumfang bei der Rückenflosse einen Stellungsunterschied von nahezu 18 mm bedeutet, bei der Bauchflosse von 15 mm, beim After von 10 mm. Gerade zu enorm ist die Variabilität in der Länge der Afterflossenbasis. Diese Dimension beträgt bei einem Individuum von 230 mm Totallänge gewöhnlich den zehnten Theil der letzteren, also 23 mm. Der Variationsumfang entspricht einer Längendifferenz von 10 mm, ist also nahezu gleich der Hälfte der durchschnittlichen Grösse.

Unsere systematischen Handbücher kennen in Folge der ungenügenden Methode ihrer Beschreibung eine so grosse Variabilität, wie sie in Wirklichkeit existirt, bei keiner einzigen Art. Wer lässt es sich beim Durchsehen eines systematischen Katalogs träumen, dass alle die auf dem Papier so wohl charakterisirten Arten in Wirklichkeit jenes Schema verspotten — einen Zauberkreis von ungeordneten Worten und Zeichen, in welchen sich kein lebendiges Wesen bannen lässt?

Die Thatsache einer so grossen Mannigfaltigkeit innerhalb einer Art — allein für sich betrachtet — besitzt indess noch keinen wissenschaftlichen Werth, wenn sich uns nicht gleichzeitig mit ihr ein Gesetz offenbarte, welches ebenso wichtig wie einfach ist. Es lautet: Die Variabilität eines Artbegriffs nimmt zu mit der Anzahl der untersuchten Individuen.

Folgende kleine Tabelle, welche die Zahl der Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After ausdrückt, mag dies fast allgemein gültige Gesetz an einem Beispiel zeigen.

Der Variationsumfang nach Untersuchung v.	betrug
126 Ind.	12 bis 16
400 „	12 bis 17
520 „	12 bis 18
620 „	11 bis 19
700 „	11 bis 20

Noch mehr als für einzelne Merkmale gilt das Gesetz für die Combination mehrerer Eigenschaften. Jedes Hundert neu untersuchter Heringe bringt neue Variationen, und es tauchen Combinationen auf, von denen man sich im Anfang nach Untersuchung weniger Individuen nichts träumen lässt. Heringe mit Formeln, wie I c III B, 2 c IV C, 1 a III C würde ich in meiner ersten Abhandlung für unmöglich gehalten haben; jetzt sind sie mir so zu sagen alltägliche Erscheinungen geworden.

So gross aber auch die Formmannigfaltigkeit in der Art *Clupea harengus* sein mag, so gewiss sie bei fortgesetzter Untersuchung noch immer grösser[1]) sich zeigen wird, so wenig ist sie eine regellose und chaotische. Der ganze vorhergehende Theil dieser Abhandlung hat den Beweis hierfür geliefert und gezeigt, dass die

[1]) Grenzenlos wird die Variabilität nicht sein. Das wahrscheinliche Ergebniss einer bis zur Prüfung von Milliarden von Individuen fortgesetzten Untersuchung wird sein, dass neue Formen nach und nach immer seltener gefunden werden.

meisten Variationen sich zu drei Hauptgruppen A, B und C vereinigen lassen, welche als das Resultat bestimmter Lebensbedingungen aufzufassen sind. Ausserhalb dieser Gruppen jedoch oder besser zerstreut in ihnen findet sich eine Anzahl von Combinationen, welche an den Grenzen des Artkreises stehen und unzweideutige Beziehungen zu andern nahestehenden Arten, vor allen zu *Clupea sprattus* zeigen. Ihre Betrachtung und eine genaue Vergleichung von Hering und Sprott wird nicht nur an und für sich interessant sein, sondern kann auch dazu dienen, das Wesen jener drei Haupt-Heringsrassen A, B und C näher zu ergründen.

2. Vergleichung von Hering und Sprott.

a. Um die vorliegende Aufgabe so kurz und präcis wie möglich zu lösen, verfahre ich genau so, wie in meiner ersten Abhandlung (p. 55 ff). Ich bestimme sowohl das jeder Art eigenthümliche Variationsgebiet als auch dasjenige, welches beiden gemeinsam ist. Der Rang der einzelnen Eigenschaften als Unterscheidungsmerkmale bestimmt sich durch die relative Grösse des gemeinsamen Variationsgebietes oder durch das Verhältniss, in welchem der Umfang des gemeinsamen Gebiets zu dem Umfang des gesammten, von beiden Arten überhaupt eingenommenen Areals steht. Je kleiner der resultirende Quotient ist, desto grösser ist der Unterschied beider Arten in dem betreffenden Merkmal.

Wenn ein gemeinsames Variationsgebiet fehlt, so sind zwei Fälle möglich. Entweder stossen die beiden eigenthümlichen Variationsgebiete unmittelbar aneinander (cf. Merkmal 3 in der Tabelle) oder es liegt zwischen ihnen ein Gebiet, welches keine der beiden Arten betritt (cf. Merkmal 1 und 2). Im ersteren Falle wird der Rang des betreffenden Merkmals durch den Quotienten $\frac{0}{x} = 0$ ausgedrückt, wenn x den Abstand zwischen den äussersten Punkten beider Variationsreihen bezeichnet. In letzterem Falle wird dagegen der Rangquotient $= \frac{-a}{x}$, also eine negative Zahl, wenn a den Umfang des Zwischengebiets bezeichnet.

Vergleichstabelle von Hering und Sprott.

Merkmal	Rangquotient	Unters. Zahl		Eigenth. Gebiet des Herings	Gemeins. Gebiet	Eigenth. Gebiet des Sprotts	% der das gemeins. Gebiet betret. Indiv.
		Hering	Sprott				
1. Zahl der Wirbel	$-\frac{1}{13}$	127	4	58—51	—	49—46	0%
2. Summe aller Kielschuppen	$-\frac{1}{17}$	500	64	48—37	—	35—32	0%
3. Kielschuppen zwischen Kopf u. Bauchflossen	0	500	65	32—25	—	24—20	0%
4. Länge der Afterflossenbasis	$\frac{1}{7}$	908	81	O. A. B	C	D. E. F	16.0%
5. Zahl der Strahlen in der Bauchflosse . .	$\frac{1}{5}$	650	89	10—8	7	6	12.0%
6. Kielschuppen zwischen Bauchflossen u. After	$\frac{1}{4}$	655	79	20—14	13. 12. 11	10—9	32.0%
7. Stellung der Rückenflosse	$\frac{2}{5}$	1005	81	4. 3	2 1	0	82.0%
8. Stellung der Bauchflossen	$\frac{1}{2}$	1005	81	o. a	b. c. d	e	74.0%
9. Stellung des Afters	$\frac{1}{2}$	935	81	o. I	II. III. IV	V	88.0%
10. Höhe am Kopfende	$\frac{3}{5}$	680	69	0	a. b. c	d	98.0%
11. Höhe am Schwanzanfang.	$\frac{3}{5}$	695	70	0	I. II. III	IV	99.0%
12. Seitliche Kopflänge	$\frac{2}{3}$	831	69	a	b. c	—	91.5%

Unter den 12 aufgeführten Merkmalen sind nur drei, in denen alle Heringe von allen Sprotten verschieden sind, die somit sichere Artkennzeichen abgeben. Hierbei ist aber wohl zu bemerken, dass die Zahl der untersuchten Individuen gerade bei diesen drei Merkmalen geringer ist, als bei allen andern. Es ist also sehr wohl möglich, ja sehr wahrscheinlich, dass bei fortgesetzter Untersuchung auch in der Zahl der Wirbel und der Kielschuppen ein gemeinsames Gebiet für Hering und Sprott gefunden wird. Am grössten ist die Wahrscheinlichkeit bei der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und

Bauchflossen, da hier ja die beiderseitigen Variationsgebiete bereits jetzt unmittelbar an einander stossen. Unter den übrigen 9 Merkmalen sind vier, bei denen die relative Grösse des gemeinsamen Variationsgebietes kleiner als $\frac{1}{2}$, und fünf, bei denen sie gleich oder grösser als $\frac{1}{2}$ ist. Die Zahl der Individuen, welche das gemeinsame Gebiet betreten, ist der relativen Grösse desselben im allgemeinen proportional.

Untersuchen wir jetzt, in welchem Verhältniss Hering und Sprott stehen, wenn wir anstatt einzelner Merkmale die viel wichtigere Combination mehrerer Eigenschaften betrachten. Hierbei sind natürlich alle Merkmale ausgeschlossen, in welchen kein gemeinsames Gebiet existirt. In der Tab. XIX (s. Anhang) sind diejenigen 22 Heringe und 18 Sprott in übersichtlicher Anordnung aufgeführt, welche unter allen von mir untersuchten Thieren die grösste Annäherung beider Arten an einander zeigen. Es fragt sich nun, ob es Heringe oder Sprott giebt, welche in der Combination der 8 Merkmale mit gemeinsamem Gebiet (Strahlenzahl der Ventr. ausgeschlossen) zwischen beiden Arten in der Mitte stehen? Das wird der Fall sein, wenn alle 8 Merkmale gleichzeitig auf dem gemeinsamen Variationsgebiet sich befinden. In der Tab. XIX (s. Anh.) befinden sich (durch * bezeichnet) 10 Sprott und 1 Hering, welche diese Bedingung erfüllen und demnach, so bald man nur die 8 bewussten Merkmale in Betracht zieht, weder Hering noch Sprott genannt werden können. Will man statt der 8 Merkmale nur 7 oder noch weniger berücksichtigen, so vermehrt sich selbstverständlich die Zahl der Mittelformen in dem Grade wie die Zahl der combinirten Eigenschaften abnimmt. Ich erinnere daran, dass ich in meiner ersten Abhandlung noch sagen durfte, dass Hering und Sprott schon in der Combination der vier Grundmerkmale völlig verschieden von einander wären, was jetzt nach Untersuchung einer viel grössern Zahl von Individuen nicht mehr aufrecht zu halten ist. — Alle Mittelformen, welche nur für einen Bruchtheil der Merkmale diesen Namen verdienen, nenne ich unvollständige Mittelformen im Gegensatz zu den vollständigen, d. h. solchen Individuen, welche in allen Merkmalen auf dem gemeinsamen Variationsgebiet stehen.

Ein ganz absonderliches Thier, das merkwürdigste, was ich untersucht habe, ist das mit ** versehene Individuen von 79 mm Totallänge in der Tab. XIX. Schon in meiner ersten Abhandlung (p. 125) habe ich dieses sonderbare Geschöpf angeführt. Berücksichtigt man nur die neun Merkmale b — b I — 3 c IV B — III, Ventr. 8, so muss das Thier ein »Hering« genannt werden, da es mit 3, B und 8 auf dem eigenthümlichen Gebiet von *Clupea harengus*, mit den übrigen Merkmalen auf dem gemeinsamen Gebiet steht. Nimmt man die Zahlen der Kielschuppen hinzu ($24 + 12 = 36$), so ist 24 eigenthümliches Gebiet des Sprott; 36 dagegen liegt mitten zwischen den eigenthümlichen Gebieten beider Arten. Also steht das Thier in drei Eigenschaften (3, c, 8) auf dem eigenthümlichen Gebiet des Herings, in einem (24) auf dem des Sprotts, in sieben auf dem gemeinsamen Gebiet und in einem (36) mitten zwischen dem Hering und Sprott. Individuen, wie das eben beschriebene, will ich mit einem bezeichnenden Namen »Mischformen« nennen. Ihr Wesen besteht darin, dass sie mit allen oder wie im vorliegenden Falle nur mit einem Theil ihrer Merkmale gleichzeitig die eigenthümlichen Gebiete beider Arten betreten. Jene können »vollständige«, diese »unvollständige Mischformen« genannt werden. Letztere nähern sich in der Regel entweder mehr dem Hering oder mehr dem Sprott und können dann leicht durch eine Aenderung in der Vergleichstabelle der ihnen ähnlichsten Art zugesellt werden. Im vorliegenden Falle braucht man nur bei der Zahl der Kielschuppen 36 in das eigenthümliche Gebiet des Herings zu setzen und bei der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen 24 von der Seite des Sprotts weg in das gemeinsame Gebiet zu rücken. Dann wird aus der »Mischform« ein stark dem Sprott sich nähernder Hering, oder, wenn man will, eine unvollständige Mittelform in den acht Merkmalen b — b II — c IV — d III δ. So lässt sich unser sonderbares Thier zwar noch mit dem bestimmten Namen »Hering« belegen, schlägt aber zugleich eine neue Brücke zwischen beiden Arten durch Herstellung eines gemeinsamen Variationsgebietes in einem der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale, nämlich in der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen. Jetzt bleiben von den untersuchten Eigenschaften nur noch die Wirbelzahl und die Summe aller Kielschuppen, welche einen durchgreifenden Unterschied begründen.

Vollständige und solche unvollständige Mischformen, welche gleich sehr dem Sprott wie dem Hering gleichen, habe ich noch nicht gefunden. Sie müssten z. B. folgende Combinationen zeigen:

a — d IV — 3 e I D — 23 + 18.41. Vert. 55. Ventr. 7. vollständige Mischform
b — b II — 2 c III C — 26 + 10.36. Vert. 49. Ventr. 9. unvollständige Mischform.

Ich glaube nicht, dass Thiere mit solchen Combinationen überhaupt vorkommen, sie müssten denn durch eine Verbastardirung beider Arten gelegentlich entstehen. Vielleicht ist es der Natur unmöglich solche Combinationen hervorzubringen, weil sie gegen gewisse unumstössliche mechanische Gesetze der Körperconstruction u. s. w. widerstossen.

Vollständige Mittelformen zwischen allen 12 in der Vergleichstabelle aufgeführten Merkmalen würden z. B. sein:
1. b — b II — 2 c IV C — 24 + 12.36. Ventr. 7. Vert. 50
2. c — b II — 1 c III C — 24 + 12.36. Ventr. 7. Vert. 50.

Der Combination 1 kommt am nächsten der besprochene Hering von 79.0 mm Totallänge, der Combination 2 der Sprott der Tab. XIX von 131.0 mm Totallänge.

In der Wirbelzahl stehen die meisten Sprotte der verlangten Zahl sehr nahe; die Zahl 49 scheint bei ihnen nicht selten zu sein und es ist sehr wahrscheinlich, dass nach Untersuchung von höchstens 100 Sprotten die Zahl 50 gefunden wird. Die Heringe entfernen sich mehr von der Zahl 50. Die beiden, welche ihr am nächsten kamen, hatten die Formeln:

1. 215.5 — b I — 2 b III C — c III γ. 16. Mai 78. Schlei. ♂ VII. 53. V. 9
2. 201.0 — b II — 3 b III B — c III γ. 16. Mai 78. Schlei. ♂ VII. 51. V. 8.

Wie man sieht, zeigen beide Thiere auch in den übrigen Merkmalen starke Hinneigung zum Sprott.

Die Fig. 13 und 14 veranschauligen die grosse Aehnlichkeit, welche zwischen Sprott und Hering in der äussern Körperform existiren kann. Fig. 14 ist nach einem jungen Hering von 155 mm Totallänge, Fig. 15 nach einem Sprott von 135 mm Totallänge entworfen. Fassen wir das Resultat der Vergleichung von Hering und Sprott zusammen, so ergiebt sich:

1. *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* sind zwei deutlich von einander unterscheidbare Individuengruppen — ich nenne sie Arten — weil: a. sie Eigenschaften ohne gemeinsames Variationsgebiet besitzen; b. vollständige Mischformen fehlen; c. solche unvollständige Mischformen fehlen, welche gleich sehr beiden Gruppen gleichen; d. vollständige Mittelformen fehlen.

2. *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* sind sehr ähnliche, nahe stehende Arten, weil: a. in einer grossen Anzahl von Merkmalen ein gemeinsames Variationsgebiet vorhanden ist, dessen relative Grösse häufig mehr als $^1/_2$ beträgt; b. wenn auch selten, unvollständige Mischformen vorkommen, die zu der einen oder andern Art hinneigen; c. in der Combination aller Merkmale mit gemeinsamem Gebiet sog. unvollständige Mittelformen vorkommen (c. 2 pCt. der Gesammtmasse).

Den Grad der Verschiedenheit resp. der Aehnlichkeit beider Arten kann man sich mit Benutzung der Vergleichstabelle durch einen einfachen Zahlenausdruck klar machen. Folgende Ueberlegung wird dies zeigen.

Nehmen wir einmal an, die beiden Individuengruppen, welche verglichen werden, besässen in allen untersuchten Eigenschaften nur gemeinsame Variationsgebiete oder mit andern Worten, keine derselbe hätte irgend einen ihr eigenthümlichen Charakter. Dann würde offenbar der Rangquotient jedes Merkmals $= \frac{x}{x}$ oder $\frac{1}{1}$ sein.

Ich will zwei solche Individuengruppen »gleich« nennen, obwohl es denkbar ist und auch thatsächlich vorkommt, dass sie trotz des Mangels eigenthümlicher Variationsgebiete einen gewissen Grad von Verschiedenheit besitzen. So ist z. B. die Afterflosse sowohl beim Hering wie beim Sprott bald kürzer, bald länger als die Rückenflosse, so dass kein eigenthümliches Variationsgebiet vorhanden ist. Trotzdem sind beide Arten auch in diesem Merkmal etwas verschieden, indem nämlich der Fall: »Afterflosse länger als Rückenflosse« häufiger beim Sprott, der Fall: »Afterflosse kürzer als Rückenflosse« häufiger beim Hering vorkommt. Was bei der einen Art Regel, ist bei der andern Ausnahme.

Individuengruppen, bei denen auch solche Unterschiede, wie die eben geschilderten, gänzlich fehlen, bei denen mit andern Worten alle einzelnen Stufen der gemeinsamen Variationsreihe in gleichen Procentsätzen vorkommen, nenne ich absolut gleich.

Setzen wir jetzt einen dritten Fall, welcher das gerade Gegentheil der »Gleichheit« ist. Es sei angenommen, dass bestimmte Organe oder einzelne Eigenschaften derselben nur bei der einen Individuengruppe vorkommen, bei der andern gänzlich fehlen. So giebt es z. B. Arten in der Familie der *Clupeiden*, welchen die Bauchflossen ganz fehlen; der Hering besitzt sie und hat 10 Strahlen darin. Gesetzt nun, die Zahl der Strahlen in der Bauchflosse sei beim Hering absolut constant und betrage 9, so würde der Rangquotient dieses Merkmals folgendermassen zu berechnen sein. Die Art ohne Bauchflossen hat 0 Strahlen, der Hering 9. Die Endpunkte beider Variationsreihen sind also 9 und 0 und ihr Abstand ist = 9. Das Zwischengebiet beider Arten ist ebenso gross und wird also nach dem oben (p. 51) angegebenen Verfahren = (−9) gesetzt. Dies ergiebt als Rangquotienten $\frac{-9}{9} = -\frac{1}{1}$. Individuengruppen, bei welchen das geschilderte Verhalten in allen Merkmalen statt hat, nenne ich »völlig verschieden«. Jede Eigenschaft, die bei ihnen beobachtet wird, fehlt der einen Gruppe vollständig und ist bei der andern absolut constant. Der Leser wird sich selbst sagen, dass völlig verschiedene Individuengruppen in dem eben definirten Sinne in der Natur gar nicht vorkommen. Denn niemals wird man eine kleine oder grössere Gruppe von Einzelwesen antreffen, bei denen alle Eigenschaften völlig constant sind. Dagegen kommen viele Gruppen der Stufe völliger Verschiedenheit sehr nahe, z. B. die sieben Typen des Thierreichs etc. Bei ihnen

sind eine ganze Anzahl von Eigenschaften in der Regel absolut constant, z. B. der Besitz des Rückenmarks und Gehirns bei den Wirbelthieren.

Zwischen Gleichheit und völliger Verschiedenheit liegt eine *endlose Zahl von Stufen einer theilweisen Verschiedenheit*. Mit ihnen haben es die Systematiker bei ihren Vergleichungen fast ausschliesslich zu thun. Da das bisher übliche Verfahren bei der Unterscheidung von Individuengruppen durchaus verwerflich ist, so wird jeder Versuch — also auch der folgende — hier ein rationelles Verfahren anzubahnen willkommen sein. Angenommen es seien, wie im vorliegenden Falle, bei Hering und Sprott 12 Eigenschaften von jeder Gruppe untersucht. Addirt man nun die Rangquotienten *aller* Merkmale zusammen, so ergiebt sich für die Stufe der Gleichheit die Zahl $\frac{1}{1} \times 12 = 12$, für die Stufe völliger Verschiedenheit $-\frac{1}{1} \times 12 = -12$. Bei theilweiser Verschiedenheit resultirt eine Zahl, welche zwischen $+ 12$ und $- 12$ liegt. Bei Sprott und Hering ergiebt die Addition aller Rangquotienten die Zahl $+ 3.5$. Nun besteht der Weg von Gleichheit bis zu völliger Verschiedenheit offenbar aus 24 gleich grossen Stufen. Hering und Sprott haben hiervon $12 - 3.5 = 8.5$ Stufen zurückgelegt oder 0.35 des ganzen Weges. Die Zahl 0.35 will ich einstweilen den *Unterschiedsgrad* von Sprott und Hering nennen. Derselbe kann allgemein nach der Formel $\frac{m - (rq_1 + rq_2 + \ldots\ldots rq_m)}{2\,m}$ berechnet werden, wenn m die Anzahl der untersuchten Merkmale und rq_1, rq_2 etc. die einzelnen Rangquotienten bezeichnen. Ist die Summe aller Rangquotienten $= + m$, so ist der Unterschiedsgrad $= \frac{0}{2\,m} = 0$ (Stufe der Gleichheit); ist die Summe aller Rangquotienten $= - m$, so ist der Unterschiedsgrad $= \frac{2\,m}{2\,m} = 1$ (Stufe völliger Verschiedenheit). Ist endlich die Summe aller Rangquotienten $= 0$, so resultirt als Unterschiedsgrad $\frac{m}{2\,m} = \frac{1}{2}$ d. h. beide Individuengruppen stehen genau in der Mitte zwischen Gleichheit und völliger Verschiedenheit. Dieser Fall tritt ein, wenn entweder der Rangquotient in allen Merkmalen $= 0$ ist oder in einigen positiv, in andern negativ, so dass die Addition ebenfalls 0 ergiebt. Der erstere Fall kommt vielleicht niemals oder nur höchst selten vor.

Der *wissenschaftliche Werth* derjenigen Zahl, welche ich „*Unterschiedsgrad*" nenne, hängt ganz von der Art der Vergleichung ab. Zunächst ist klar, dass derselbe in allen Fällen ein *relativer* bleibt, da niemals *alle* Eigenschaften untersucht werden können. Es fragt sich nun, auf welche Weise man eine dem wirklichen Unterschiedsgrad möglichst nahekommende Zahl erhält. Da die Erfahrung lehrt, dass zwei Individuengruppen in gewissen Merkmalen sehr verschieden, in anderen sehr ähnlich sein können, so wird man offenbar dem Ziel am nächsten kommen, wenn man einerseits diejenigen Eigenschaften aufsucht, in denen die grösste Verschiedenheit und anderseits die, in welchen die grösste Aehnlichkeit herrscht und von beiden eine gleiche, möglichst grosse Zahl untersucht. Das heisst mit andern Worten: *um das Verhältniss zweier Individuengruppen zu einander richtig zu beurtheilen, muss man ihre Aehnlichkeit und Verschiedenheit in gleicher Weise berücksichtigen.* Die Systematik hat durch Nichtbeachtung dieser Lehre viel gesündigt, meistens war ihr ganzes Bestreben darauf gerichtet, Unterschiede zu entdecken und die oft weit grössere Aehnlichkeit wurde übersehen.

Es fragt sich, ob in unserm gegebenen Falle der Unterschiedsgrad 0.35 für Hering und Sprott zu klein oder zu gross ist? Wahrscheinlich ist das Letztere der Fall. Meine Aufmerksamkeit bei der Vergleichung war nämlich hauptsächlich auf die Entdeckung von Unterschieden gerichtet. Schon oben bemerkte ich, dass in dem Längenverhältniss zwischen After- und Rückenflosse keine der beiden Arten ein eigenthümliches Gebiet besitzt; dies mag noch in einer ganzen Anzahl anderer Eigenschaften der Fall sein; der Rangquotient derselben würde also den Unterschiedsgrad verkleinern. Anderseits ist aber auch zu bedenken, dass wahrscheinlich bisher unberücksichtigte Eigenschaften existiren, in denen Sprott und Hering noch mehr differiren, als in der Wirbelzahl. Vielleicht sind die Bezahnung des Vomer oder die Einrichtung der Kiemenreuse solche Merkmale. Sie würden dann den Unterschiedsgrad wieder vergrössern.

Das rationellste Verfahren, um im gegebenen Falle dem wirklichen Unterschiedsgrade möglichst nahe zu kommen, ist meiner Meinung nach, wenn die ganze äussere Form von Hering und Sprott durch Construction zahlreicher gradliniger Dimensionen und Zählung gleichwerthiger Theile (wie Schuppen u. s. w.) analysirt würde, wobei man die innern Organe ganz ausser Acht lassen kann. Denn wenn in den letzteren auch wirklich grosse Differenzen vorhanden sind, so werden dieselben sich doch nach dem Gesetz der Correlation in der äussern Gestalt ausprägen müssen. Anderseits könnte man auch die äussere Gestalt unberücksichtigt lassen und nur innere Organe untersuchen, z. B. das ganze Skelet. Viel irrationeller würde es sein, innere und äussere Organe gemischt zu betrachten; man läuft denn mehr Gefahr hervorragende Aehnlichkeiten zu vernachlässigen, weil jedes einzelne Organ mehr bruchstückweise untersucht werden müsste und unser Geist Verschiedenheit stets leichter entdeckt, als Uebereinstimmung. Von Einfluss auf den Unterschiedsgrad ist endlich noch der Umfang der einzelnen durch Buchstaben oder Zahlen bezeichneten Variationsstufen. Je

kleiner dieselben genommen werden, um so genauer lässt sich das Verhältniss des gemeinsamen Gebiets zum ganzen Variationsgebiet beider Gruppen oder der Rangquotient bestimmen. Diese Stufen müssen desshalb wo möglich nicht grösser angenommen werden, als nöthig ist um unvermeidliche Beobachtungsfehler unschädlich zu machen.

3. Das Verhältniss der Heringsrassen zu den beiden Arten Hering und Sprott.

Der Leser hat sich wohl hinreichend davon überzeugt, dass die von mir nachgewiesenen Rassenunterschiede im Zusammenhang mit direkt wirkenden Lebensbedingungen stehen. Ebenso klar ist es, dass die Formdifferenzen der Rassen nur klein sind, so dass z. B. die Varietäten A und B sich im Vergleich mit zwei Arten, wie Hering und Sprott, scheinbar um wenig von der Stufe der Gleichheit entfernen. Für den, welcher mit Darwin Varietäten für beginnende Arten hält, müssen hiernach die Heringsrassen ein besonderes Interesse haben, nicht nur weil er hier die Entwicklung von Arten in den ersten Anfängen sieht, sondern auch desshalb, weil zugleich der äussere Anstoss dazu, die Einwirkung verschiedener Lebensbedingungen, klar vor ihm liegt. Wir werden in dieser Sache am besten vorwärts kommen, wenn wir von den Rassen A und B eine ebensolche Vergleichtabelle herstellen, wie von Hering und Sprott. Zur Rasse oder Gruppe A rechnete ich (p. 45) die Herbstheringe von Peterhead, Bohuslän, Korsör, Kiel, die im Salzwasser laichenden Frühjahrsheringe von Bergen, Langeland und Kiel, endlich die Elbheringe. Zur Rasse oder Gruppe B rechnete ich den im Brakwasser laichenden Frühjahrshering von Kiel und Dassow.

Vergleichstabelle zwischen *Var. A* und *B.*

Merkmal	Rangquotient	Untersuchte Zahl A	Untersuchte Zahl B	Eigenth. Gebiet v. A	Gemeins. Gebiet	Eigenth. Gebiet v. B	% der das gemeins. Gebiet betretend. Individuen
1. Zahl der Wirbeln	$\frac{3}{8}$	14	100	58	57—55	54—51	94.0 %
2. Summe aller Kielschuppen	$\frac{3}{4}$	149	105	47. 48	46—38	37	98.0 %
3. Kielschuppen zwischen Kopf u. Bauchfl.	$\frac{2}{3}$	151	177	32	31—26	25. 24	99.0 %
4. Länge der Afterflossenbasis	$\frac{1}{1}$	—	—	—	(0 — C)	—	100.0 %
5. Zahl der Strahlen in der Bauchflosse .	$\frac{3}{4}$	c. 450		—	7. 8. 9	10	99.5 %
6. Kielschuppen zwischen Bauchfl. u. After	$\frac{7}{10}$	236	312	20—18	17—11	—	99.5 %
7. Stellung der Rückenflosse	$\frac{3}{4}$	213	261	—	1. 2. 3	4	99.8 %
8. Stellung der Bauchflossen	$\frac{3}{5}$	247	266	0	a. b. c	d	99.0 %
9. Stellung des Afters.	$\frac{4}{5}$	227	226	0	I—IV	—	99.0 %
10. Höhe am Kopfende	$\frac{1}{1}$	—	—	—	(0 — c)	—	100.0 %
11. Höhe am Anfang des Schwanzes . .	$\frac{1}{1}$	—	—	—	(0 — III)	—	100.0 %
12. Seitliche Kopflänge.	$\frac{1}{1}$	—	—	—	a. b. c	—	100.0 %

Die Vergleichstabelle lehrt uns, dass jede der beiden Rassen A und B eigenthümliche Variationsgebiete besitzt und zwar A in der Zahl der Wirbel, den Zahlen der Kielschuppen, der Stellung der Bauchflosse und der Stellung des Afters; B dagegen in der Zahl der Wirbel, der Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflosse, der Gesammtzahl der Kielschuppen, der Zahl der Strahlen in der Bauchflosse, der Stellung der Rückenflosse und Bauchflosse.

Das gemeinsame Gebiet ist in allen Merkmalen bei den beiden Rassen grösser, als in den entsprechenden Eigenschaften der beiden Arten. In der Stellung der Bauchflosse ist es indessen nur wenig, nämlich um $\frac{1}{10}$ grösser ($\frac{3}{5}$ und $\frac{1}{2}$).

Während die beiden Arten drei oder, wie wir später sahen, wenigstens ein Merkmal ohne gemeinsames Gebiet besitzen, ist dies bei den Rassen nicht der Fall; dagegen haben letztere vier Eigenschaften, in denen die Grösse des gemeinsamen Gebiet $= \frac{1}{1}$ ist, d. h. in denen ein eigenthümliches Gebiet gänzlich fehlt.

Die Rangliste ist ferner bei den beiden Rassen eine andere, als bei den Arten. Nur die Hälfte der Merkmale nämlich, die Zahl der Wirbel, die Zahl der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen, die Stellung der Rückenflosse, die beiden Höhen und die Kopflänge haben denselben Rang, die übrigen nicht.

Addirt man alle Rangquotienten, so ergiebt sich die Zahl 8.6. Hieraus erhält man nach der oben (p. 54) gegebenen Formel den Unterschiedsgrad = 0.14. Uebersetzt man dies Resultat in Worte, so ergiebt sich Folgendes. Zwischen den beiden Rassen des Herings A und B und den beiden Arten, Hering und Sprott, besteht nur ein gradueller Unterschied. Die beiden Rassen haben auf dem Wege von der Gleichheit bis zur völligen Verschiedenheit erst 0.14.. des Abstandes zurückgelegt, die beiden Arten bereits 0.35 ...; letztere sind also den ersteren um 0.21.. des Weges voraus. Gleichzeitig besitzen die Arten bereits Merkmale ohne gemeinsames Gebiet, die Rassen noch nicht.

Die früheren Capitel dieser Abhandlung haben uns gezeigt, dass die Differenz zwischen den Rassen zusammenhängt mit der Wirkung verschiedener Lebensbedingungen. Vom Standpunkte Darwins aus ist es also eine wenig gewagte Hypothese, dass beide Rassen einstmals auf dem Stadium der Gleichheit sich befanden, dass eine aus der andern hervorging oder beide einen gemeinsamen Ursprung hatten. Dann ist es aber auch denkbar, ja wahrscheinlich, dass eine fortdauernde und gesteigerte Einwirkung derselben Lebensbedingungen, welche die jetzt bestehende Verschiedenheit erzeugte, im Lauf der Zeit noch grössere Verschiedenheit hervorrufen wird. Die Herbstheringe des Kattegats, welche den Charakter A stärker ausgeprägt haben, als die Herbstfische der Kieler Bucht, sprechen sehr für die Möglichkeit eines solchen Vorgangs. Würde sich nun bei den beiden Varietäten die Summe aller Rangquotienten um 8.6 – 3.5 verkleinern, oder was dasselbe ist, würde in den einzelnen Merkmalen jeder Rangquotient durchschnittlich um $\frac{5.1}{12} = 0.42..$ abnehmen, so wären beide Rassen so verschieden geworden, wie jetzt Hering und Sprott. Wenn dann gleichzeitig in einem oder mehreren Eigenschaften das gemeinsame Variationsgebiet ganz schwände, so würden die beiden Rassen genau ebensolche Gruppen bilden, wie Hering und Sprott. Mit andern Worten: aus Variäten wären Arten geworden. Giebt man die Möglichkeit des eben geschilderten Vorgangs zu, so ist auch die Vermuthung erlaubt, dass Hering und Sprott einstmals auf der Stufe der Gleichheit gestanden haben und durch die Einwirkung verschiedener Lebensbedingungen ihre jetzigen Unterschiede erlangt haben.

Eine Verkleinerung des gemeinsamen Variationsgebietes kann auf zwei verschiedene Weisen erfolgen. Entweder durch direkte Verkleinerung des gemeinsamen Gebiets selbst oder durch Vergrösserung der eigenthümlichen Gebiete beider Formen. Ersteren Vorgang würden wir »Aussterben der Mittelformen« nennen, letzteren »Steigerung der Divergenz des Charakters«. Ich glaube, dass beide Vorgänge in der Natur Hand in Hand gehen. Ebenso wie für die Rassen A und B, könnte ich für A und C oder C und B Vergleichstabellen herstellen, die wahrscheinlich ähnlich aussehen würden.

Ich bin am Schlusse meiner darwinistischen Studie angelangt und überlasse es dem Leser zu beurtheilen, ob ich darin mehr versprochen, als gehalten habe und wie viel dieselbe zur Befestigung der Transmutationstheorie beizutragen vermag. Mein Bestreben war zur Prüfung der so viel umstrittenen Lehre einen neuen, noch nicht betretenen Weg einzuschlagen und auf ihm so weit vorzudringen, wie Zeit und Kräfte mir gestatteten. Die wichtigste Erkenntniss, welche ich dadurch gewonnen habe, ist die, dass unsere systematische Beschreibung einer gründlichen Reform bedarf, wenn sie anders für die Erforschung der Umwandlung der Organismen tauglich sein soll. Die ältere Methode wird niemals ausreichen, die kleinen und unmerklichen Veränderungen zu erkennen, welche lebende Wesen durch die Wirkung neuer Lebensbedingungen erfahren. Daraus erklärt sich die bei Darwinianern vielverbreitete Ansicht, dass bei säcularen Veränderungen in den Lebensbedingungen einer bestimmten Oertlichkeit nur ein Theil der Bewohner afficirt würde, der andere aber unverändert bliebe, während doch eine streng naturwissenschaftliche Ueberlegung uns sagen muss, dass alle Species eines Bezirks im gegebenen Falle ihren specifischen Charakter ändern müssen. Meiner Erfahrung nach ist dies ausnahmslos der Fall, nur muss man verstehen die Veränderungen zu erkennen. Ausser Hering und Sprott habe ich seit mehreren Jahren über 20 Fischarten der Ostsee und der anliegenden süssen Gewässer untersucht und alle zeigen ein ähnliches Bild, wie das hier gezeichnete.[1])

Noch ein zweites Ergebniss meiner Untersuchung muss ich hervorheben. Wer die Umwandlung der Organismen studiren will, muss in erster Linie seine Aufmerksamkeit auf die Periode der Entwicklung, auf die Jugendzeit der Thiere und Pflanzen richten. Was für den Menschen längst anerkannt ist, dass nämlich nächst der Vererbung die, Erziehung des heranwachsenden Individuums der wichtigste Hebel für die Entwicklung unseres Geschlechts ist, gilt für alle lebenden Wesen. Das ganz ausgebildete, geschlechtsreife Thier ist in der Mehrzahl der Fälle nur noch geringer Veränderung fähig; die meisten Umwandlungen, welche es erfährt, stehen in Beziehung zur Pflege der heranwachsenden Brut. Diese selbst ist dagegen durchaus plastisch und vermag auf die geringfügigste Aenderung ihrer Entwicklungsbedingungen durch eine

[1]) Vergl. die Abhandlung von MÖBIUS und mir über die Fische der Kieler Bucht.

Aenderung der angeerbten Form zu antworten. Wenn die ganze Bedeutung dieser unleugbaren Wahrheit von den Darwinianern noch mehr erkannt sein wird, als bis jetzt geschehen ist, dann werden sich manche Geheimnisse der Artumwandlung enthüllen. Auch die Vorstellungen, welche über die Beziehung der Phylogenie zur Ontogenie herrschen und in dem ganz unhaltbaren biogenetischen Grundgesetz HÄCKEL's gipfeln, werden sich klären. Wie viel, wie erbittert und doch wie nutzlos ist um dieses Gesetz gestritten worden, das doch nur unter der Voraussetzung möglich ist, dass alle Veränderungen der Organismen im geschlechtsreifen Alter geschehen.

Fünftes Kapitel.

Hypothese über den Ursprung der Heringsrassen.

Die Ergebnisse aller vorigen Kapitel zusammengenommen, haben mich zu einer bestimmten, formulirbaren Vermuthung über die Entstehung der Brackwasservarietät B geführt. Am Ende des ersten Abschnitts des ersten Kapitels dieser Abhandlung (p. 15) wurden alle in der Kieler Bucht vorkommenden Heringe in neun verschiedene Rubriken gebracht. Sowohl in der Form wie in der Lebensweise unterschied ich zwei extreme und eine mittlere Form und so ergaben sich durch Combination von Form und Lebensweise neun verschiedene Gruppen. Ich wiederhole die früher gegebene Vertheilung von 280 erwachsenen Heringen in diese Gruppen.

A. Herbsthering	35	13.0 %	B. Herbsthering	8	3.0 %	M. Herbsthering	2	0.7 %	16.7 %
A. Frühjahrshering	50	18.4 %	B. Frühjahrshering	98	36.0 %	M. Frühjahrshering	21	8.0 %	62.4 %
A. Mittel	29	11.0 %	B. Mittel	20	7.4 %	M. Mittel	7	2.5 %	20.9 %
Var. A	114	42.4 %	*Var. B*	126	46.4 %	M.	30	11.2 %	100.0

Das Resultat dieser Zusammenstellung ist sehr beachtenswerth, denn es zeigt, dass

1. ein Fünftel (21 pCt.) aller Heringe eine Lebensweise besitzt, welche zwischen der des echten Herbst- und des echten Frühjahrsherings mitten inne steht;

2. eine beträchtliche Anzahl von Heringen existirt, welche im Frühjahr laicht und die Form A, resp. eine mittlere Form zwischen A und B besitzt. Der Procentsatz dieser Thiere beträgt 26.4 pCt.

Die Erwägung dieser Thatsachen lassen für den Anhänger der Transmutationstheorie nur eine natürliche Deutung zu. Danach ist die *Var. A* die ältere, ursprüngliche Form des Herings, aus der sich durch Anpassung an »eine Frühjahrslaichzeit im Brackwasser« die Form B entwickelt hat und noch entwickelt. Zum Beweise dieser Behauptung bedarf es nur der Annahme, dass bei der Transmutation einer Art die Veränderung der Lebensbedingungen das Primäre, die damit zusammenhängende Veränderung der Form das Secundäre ist. Diese Hypothese enthält Nichts gewagtes; es ist eine durch zahlreiche Beispiele belegte Thatsache, dass in veränderte Lebensbedingungen gebrachte Thiere eine Zeitlang unverändert bleiben, bis dann nach und nach die Einwirkung der neuen Verhältnisse durch Umwandlung ihres Körpers sich geltend macht. Der umgekehrte Fall, dass zuerst der Körper sich ändert und dann eine entsprechende Veränderung in den Lebensbedingungen nachfolgt, ist weit unwahrscheinlicher, häufig geradezu unmöglich. Es würde also festzuhalten sein, dass zu einer gewissen Zeit einige Angehörige der Stammform A (vielleicht vom Kattegat eingewandert) in der Kieler Bucht allmählich ihre Gewohnheit im Herbst zu laichen aufgaben und dafür im Frühjahr laichten, zuerst vielleicht im Salzwasser, dann im Brackwasser der Schlei. Die fortgesetzte Einwirkung dieser neuen Lebensgewohnheiten auf die junge Brut führte schliesslich dazu, die Vererbungskraft zu brechen und die Form B zu bilden. Diese Bildung ist noch jetzt im Gange und hat nach Ausweis der obigen Tabelle folgende Stufe erreicht.

1. 36 %[1]) der Gesammtmasse haben ihre Lebensweise völlig gewechselt, laichen im Frühjahr im Brackwasser und haben die Form B angenommen.

2. 26.4 % haben zwar auch ihre frühere Lebensweise aufgegeben und sind Frühjahrsheringe geworden, die entsprechende Umwandlung der Form ist aber noch nicht vollendet. Die grössere Zahl 18.4 % hat noch völlig die Form A beibehalten, der kleinere Theil 8 % steht zwischen A und B.

3. Weitere 20.9 % haben ihre Lebensweise nur halb geändert und sind aus Herbstheringen zu Winter- resp. Sommerheringen geworden. Die Mehrzahl (11 %) hat dabei den Charakter A behalten, die übrigen haben theils die Form B, theils eine mittlere Form angenommen.

4. Endlich bleiben noch c. 16 %, welche reine Herbstheringe geblieben sind und mit wenigen Ausnahmen die Form A behalten haben.

[1]) Dass die im Folgenden angegebenen Procentsätze nicht auf völlige Genauigkeit Anspruch machen, versteht sich von selbst.

Die Wahrscheinlichkeit der eben geschilderten Entstehung der Form B wird noch verstärkt durch die Unwahrscheinlichkeit aller möglichen gegentheiligen Annahmen, wovon der Leser sich leicht selbst überzeugen kann.

Die Betrachtung des eben geschilderten Entwicklungsganges kann unsere oft allzu schematischen Vorstellungen über die Entstehungsweise der Arten ein wenig klären. Bei der landläufigen Vorstellung von dem Wesen einer Art ist es nicht gerade schwer, sich die Umwandlung derselben im Kopfe oder auf dem Papier durch ein paar Striche klar zu machen. Anders jetzt, wo nach meinen und andern Untersuchungen die Art eine in sich höchst wechselvolle Gruppe von Wesen ist mit tausenderlei nach Lebensweise und Gestalt verschiedenen Formen. Die Veränderung einer solchen Species durch Wirkung von Lebensbedingungen, die ihrerseits nicht minder mannigfaltig sind, lässt sich nicht mehr im Kopfe construiren, sondern muss in der Natur studirt werden. Und da zeigt die Betrachtung der beiden Rassen A und B und ebenso der beiden Arten Sprott und Hering, dass der Vorgang der Artumbildung ein in sich höchst complicirter ist. Die Species, der Einwirkung wechselnder Lebensbedingungen ausgesetzt, verwandelt sich in ein buntes Gemisch der allerverschiedensten Gestalten, bis nach und nach aus der chaotischen Menge von Formen einige wenige Hauptgestalten hervortauchen, die als Keime neuer Arten anzusehen sind und unter günstigen Umständen bei immer stärkerer Einwirkung äusserer Verhältnisse wirklich zu neuen Arten werden. Jede neu entstandene Species ist aber wiederum schon von ihrer Geburt an ein ebenso mannigfaltiges Ding, wie ihre Stammform. Die natürliche Art existirt wirklich, aber nicht als eine zu Fleisch gewordene, schematische Diagnose, sondern als ein lebendiges Wesen, das sein Leben durch seine beständige Veränderlichkeit bekundet.

Zum Schluss muss ich noch einen Einwand besprechen, der von massgebender Seite gegen meine Hypothese von der Entstehung der Form B aus A erhoben worden ist. Warum, kann man fragen, ist die Verschiedenheit zwischen den Herbst- und Frühjahrsheringen nicht so gross geworden, wie zwischen Hering und Sprott, warum besitzt die Ostsee mit ihren brackischen Buchten statt einer blossen Rasse nicht eine eigne Art Hering, da doch im Lauf der Zeit nach Ausweis der Geologie grosse Veränderungen in den Lebensbedingungen in der Nord- und Ostsee stattgefunden haben? Hierauf lässt sich nur antworten, erstens dass die Veränderungen der Lebensbedingungen nicht gross genug waren, um eine so bedeutende Divergenz des Charakters hervorzurufen, wie zwischen Hering und Sprott existirt. Zweitens muss man bedenken, dass zwischen den Lebensbedingungen der in der Nordsee vorkommenden *Var. A* und denjenigen der Brackwasserform der Ostsee, *Var. B*, mittlere Verhältnisse an vielen Punkten beider Meere vorkommen, die für die Existenz von Heringen ebenfalls genügen, wodurch das Aussterben der Mittelformen verhindert wird. Letzteres wird in allen Fällen der Artumwandlung erst dann stattfinden, wenn die mittleren Lebensbedingungen im Laufe der Zeit verschwinden. Bleiben dieselben bestehen, so kann es vorkommen, dass innerhalb einer Species die grösste Divergenz des Charakters sich ausbildet, ohne dass ein Zerfall in getrennte Arten eintritt, d. h. in solche Gruppen, zwischen denen durch Ausfall des gemeinsamen Gebiets in bestimmten Merkmalen die vollständigen Mittelformen fehlen.

Einen solchen Fall findet man ausgezeichnet entwickelt bei den Rassen unserer Tauben und anderer domesticirter Thiere und Pflanzen. Die Divergenz des Charakters bei den Taubenrassen ist ausserordentlich gross in Folge der Mannigfaltigkeit der Lebensbedingungen, denen sie während mehrerer Jahrhunderte durch die Zucht des Menschen ausgesetzt wurden. Diese Divergenz ist — das erkennen auch wohl die Gegner Darwins an — grösser, als bei vielen Gattungen der Columbiden. Trotzdem scheint es als ob alle Taubenrassen durch vollständige Mittelformen verbunden sind, eine Thatsache, die Nichts befremdendes hat, wenn man erwägt, dass zahlreiche Mittelformen die ihnen nöthigen Lebensbedingungen vorfinden. Würde die Zucht der Tauben auf der ganzen Erde nach einem Princip betrieben, indem man nur scharf ausgeprägte Rassen zur Zucht verwendete und vor allem die regellose Vermischung der verschiedenen Rassen strenge verhinderte, so würden ganz unfehlbar in geraumer Zeit völlig getrennte Arten entstehen.

Divergenz des Charakters und Aussterben der Mittelformen sind zwei ganz verschiedene, wohl zu trennende Dinge. Erstere wird durch die Einwirkung der verschiedensten Lebensbedingungen auf eine Art hervorgerufen und findet in der Natur in der Regel statt, wenn eine zur Herrschaft gekommene Species sich über ein weites Gebiet ausdehnt. Letzteres, das Aussterben der Mittelformen, ist die Folge davon, dass — man verzeihe das gewagte Bild — ein Riss in den mannigfaltigen Lebensbedingungen einer stark variirenden Art entsteht.

Zahlreiche Anhänger und Gegner der Transmutationstheorie werfen beide ganz verschiedenen Begriffe nur zu häufig durcheinander. Ihre richtige Trennung würde manchen unnützen Streit verhindern und ganze Kapitel gelehrter Betrachtungen, z. B. in dem bekannten Wigand'schen Werke überflüssig machen.

Schlussbetrachtung.

In der Einleitung zu dem ersten Theile meiner Untersuchungen über die Varietäten des Herings sprach ich die Ansicht aus, dass die erste und wesentlichste Bedingung für ein erfolgreiches Vordringen in der schwierigen Frage nach den Rassen und Wanderungen des Herings darin bestehe, brauchbare Beschreibungen der einzelnen Heringsformen zu liefern.

Diese Bedingungen halte ich jetzt für erfüllt; denn ich glaube, dass meine Methode der Beschreibung sich mit einigen Veränderungen überall erfolgreich wird anwenden lassen. Ihr Vorzug vor der älteren Art die Rassen zu unterscheiden, besteht darin, dass die kleinsten individuellen Unterschiede erkannt werden können und dass alle Altersstufen, insbesondere die Larven, in gleichem Grade berücksichtigt werden. Soll daher die Heringsfrage weiter bearbeitet werden — und ich darf wohl sagen, sie ist der eingehendsten und gewissenhaftesten Forschung werth — dann wird es vor allem nöthig sein, nach der von mir gegebenen Methode oder nach einer ähnlichen und vollkommeneren zunächst eine grössere Zahl von jenen wichtigen Localformen zu beschreiben, die zwar schon oft genannt und besprochen worden sind, deren wahre Natur aber noch gänzlich unbekannt ist. Ich habe hier vor allem diejenigen Rassen im Auge, welche an den Küsten Norwegens vorkommen und die grossartigen Erträge der dortigen Fischerei liefern. Uns mit ihnen bekannt zu machen wird die Aufgabe unserer nordischen Nachbarn sein. Wir selbst haben als Forschungsfeld die Ostsee, vor allem ihren grossen östlichen Theil vor uns. Das Hauptaugenmerk muss dabei auf die Erkenntniss der Larvenformen gerichtet sein.

Nicht minder wichtig als brauchbare Beschreibungen sind experimentelle Untersuchungen in der Art, wie sie zuerst WIDEGREN und dann vor allen H. A. MEYER ausgeführt haben. Eins kann nicht ohne das andere förderlich sein, wie die vorliegende Abhandlung zur Genüge zeigt. Erst wenn die beiden genannten Vorbedingungen hinreichend erfüllt sind, wird man sich mit Aussicht auf Erfolg dem Studium der Lebensweise unseres räthselhaften Geschöpfes zuwenden können. Vielleicht wird es dann auch denjenigen Forschern, die ein mehr practisches Interesse an der Biologie des Herings nehmen, möglich sein, Erfolge in ihrem Sinne zu verzeichnen. Damit wäre der höchste Gewinn erzielt, dessen die Wissenschaft sich rühmen kann: nicht nur dem Forscher wäre gedient, der die Geheimnisse des Werdens zu entschleiern sucht, sondern auch allen denen, welchen das Meer mit seinen Schätzen eine reiche, aber nicht immer unerschöpfliche Ernährerin ist.

Mir selbst, in einen anderen Berufskreis übergetreten und fern vom Meere, wird es schwerlich vergönnt sein, hier weiterhin mitzuwirken. Genug, wenn das wenige, was ich zu geben vermochte, zu erneuter Arbeit auf einem so interessanten Gebiete anregen kann.

Anhang I.

Beschreibung des Herings *(Clupea harengus L.)* mit seinen Varietäten und des Breitlings oder Sprotts *(Clupea sprattus L.)*.

Die Eigenschaften der Familie *Clupeidae* und der Gattung *Clupea* setze ich hier als bekannt voraus und verweise den Leser auf den Catalogue of the fishes etc. von GÜNTHER. Da ich selbst keine ausgedehnteren Untersuchungen über andere als die beiden im Vorigen behandelten Arten gemacht habe, so bleibt einstweilen GÜNTHER die maassgebende Autorität.

1. Die Species *Clupea harengus L.*

Fig. 1, 2, 3, 9, 10, 13.

Der Vomer ist bezahnt. Die Zahl der Wirbel beträgt 51 bis 58; die Summe aller Kielschuppen 36 bis 48. Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen 24 bis 32, zwischen Bauchflossen und After 11 bis 20; in der Regel 27 bis 30 resp. 13 bis 15. Zahl der Strahlen in der Bauchflosse 7 bis 10, gewöhnlich 9. Die Länge der Basis der Afterflosse beträgt 0.076 bis 0.118 der Totallänge (incl. der Schwanzflosse); sie ist in der Regel kürzer als die Rückenflosse, zuweilen gleich oder länger. Strahlenzahl 15 bis 20. Der Abstand der Rückenflosse von der Schnauzenspitze (bei geschlossenem Munde) verhält sich zur Totallänge wie 1 : 2.08 bis 2.45, derjenige der Bauchflossen wie 1 : 1.95 bis 2.24. Die Bauchflossen stehen unter der Rückenflosse vom Anfang derselben bis zum letzten Drittel. Der Abstand des Afters von der Schnauzenspitze verhält sich zur Totallänge wie 1 : 1.44 bis 1.63. Die seitliche Kopflänge (gerechnet von der Unterkieferspitze bei geschlossenem Munde bis zum hintersten Punkte des Kiemendeckels) verhält sich zur Totallänge wie 1 : 3.8 bis 5.5. Die Höhe am Ende des Kopfes beträgt 0.13 bis 0.19 der Totallänge. Die

Höhe am Anfang der Schwanzflosse beträgt 0.05 bis 0.09 der Totallänge. Die grösste Körperhöhe ist nach dem Grade der Reife der Geschlechtsproducte sehr variabel und beträgt 0.14 bis 0.23 der Totallänge. Die Totallänge der geschlechtsreifen Thiere beträgt 180 bis 360 mm.

Verbreitung. Ostsee, Nordsee, Canal, Island, Osküste der vereinigten Staaten von Nordamerika. Nördliches Eismeer, atlantische Küste von Nord-Europa.

Lebensweise. Macht keine weiten Wanderungen, sondern ist ein Strichfisch, der zum Laichen bestimmte Plätze, meistens an der Küste, im salzigen oder brackischen Wasser aufsucht.

Der Hering zerfällt in zahlreiche Localrassen, welche sich nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft zu folgenden drei Gruppen oder Varietäten vereinigen lassen.

Varietas A (Fig. 1).

Die Zahl der Wirbel ist gross und beträgt 55 bis 58. Desgleichen die Summe aller Kielschuppen (38 bis 48); die Zahl derselben zwischen Kopf und Bauchflossen (26 bis 32) und zwischen Bauchflossen und After (11 bis 20).

Die Bauchflossen stehen sehr weit hinten, in etwas geringerem Grade auch die Rückenflosse und der After. Die Länge der Afterflossenbasis ist gering. Die seitliche Kopflänge ist bedeutend, desgleichen die Höhe am Ende des Kopfes. Die Höhe am Anfang der Schwanzflosse ist gering. Die Maximalgrösse ist bedeutend, bis 360 mm.

Verbreitung. Nordsee; Kattegat; grosser Belt; westliche Ostsee. Wahrscheinlich auch im Sund. Zahlreiche Localrassen.

Lebensweise. Lebt im Salzwasser und geht nur ausnahmsweise (Elbhering) ins brackische Wasser. Laicht stets im Salzwasser im Herbst, Winter oder Frühjahr (August bis April). Die Brut erreicht eine Länge von mehr als 60 mm bevor sie die definitive Heringsgestalt annimmt und findet sich nur im Salzwasser.

Varietas B (Fig. 2).

Die Zahl der Wirbel ist gering und beträgt 51 bis 57. Desgleichen die Summe aller Kielschuppen (36 bis 46), die Zahl derselben zwischen Kopf und Bauchflossen (24 bis 31) und zwischen Bauchflossen und After (11 bis 17). Die Bauchflossen stehen weit vorne, in etwas geringerem Grade auch die Rückenflosse und der After. Die Länge der Afterflossenbasis ist ziemlich gross. Die seitliche Kopflänge ist gering; desgleichen die Höhe am Ende des Kopfes. Die Höhe am Anfang der Schwanzflosse ist bedeutend. Die Maximalgrösse ist eine mittlere und erreicht selten 300 mm.

Verbreitung. Bisher nur in der westlichen Ostsee gefunden.

Lebensweise. Hält sich im Salzwasser auf, sucht aber zum Laichen stets brackische Buchten oder Ausweitungen der Flussmündungen auf. Laicht im April oder Mai, selten schon Ende März oder noch im Juni. Die Brut wird vor Erlangung der definitiven Heringsgestalt nicht grösser als 45 mm und ist bis jetzt nur im Brackwasser gefunden.

Varietas C (Fig. 3).

Diese Form ist noch wenig bekannt; daher ist die Beschreibung weniger vollständig. Sie besitzt die Merkmale von A und B gemischt.

Zahl der Wirbel? Die Summe aller Kielschuppen ist eine mittlere; die Zahl derselben zwischen Kopf und Bauchflossen ist gross, zwischen Bauchflossen und After gering. Die Bauchflossen stehen weit hinten, desgleichen die Rückenflosse. Der After steht sehr weit vorne. Die Länge der Afterflossenbasis ist sehr gross, sehr häufig grösser als bei der Rückenflosse. Die seitliche Kopflänge ist gering, desgleichen die Höhe am Ende des Kopfes. Die Höhe am Anfang der Schwanzflosse ist gering. Die Maximalgrösse ist gering und erreicht sehr selten 280 mm.

Verbreitung. Bis jetzt an drei weit von einander entfernten Punkten gefunden, nämlich im südöstlichen Theil der Ostsee (Strömling?), an der norwegischen Küste bei Bergen und bei Island; an allen drei Orten mit localer Färbung.

Lebensweise. Noch wenig bekannt. Laicht in der Ostsee wahrscheinlich von Ende Mai bis in den Herbst, ist also als Sommerfisch anzusehen. Die Larven und ihre Entwicklung sind unbekannt.

2. Die Species *Clupea sprattus L.*

Fig. 11, 12, 14.

Der Vomer ist unbezahnt. Die Zahl der Wirbel beträgt 46 bis 49, die Summe aller Kielschuppen 32 bis 35. Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen 20 bis 24, zwischen Bauchflossen und After 9 bis 13; in der Regel 22, resp. 10 bis 11. Zahl der Strahlen in der Bauchflosse 6 bis 7; in der Regel 7. Die Länge der Basis der Afterflosse beträgt 0.110 bis 0.145 der Totallänge (incl. Schwanzflosse). Sie ist in der Regel länger als die Rückenflosse, zuweilen gleich oder kürzer. Strahlenzahl 19 bis 22. Der Abstand der Rückenflosse von der Unterkieferspitze (bei geschlossenem Munde) verhält sich zur Totallänge wie 1 : 2.06

bis 2.26, derjenige der Bauchflossen wie 1 : 2.06 bis 2.29. Die Bauchflossen stehen etwas vor oder unter dem Anfang der Rückenflosse oder unter dem ersten Drittel derselben. Der Abstand des Afters von der Unterkieferspitze verhält sich zur Totallänge, wie 1 : 1.54 bis 1.68. Die seitliche Kopflänge (von der Unterkieferspitze bei geschlossenem Munde bis zum hintersten Punkte des Kiemendeckels) verhält sich zur Totallänge wie 1 : 4.7 bis 5.4. Die Höhe am Ende des Kopfes beträgt 0.15 bis 0.19 der Totallänge. Die Höhe am Anfang der Schwanzflosse beträgt 0.06 bis 0.09 der Totallänge. Die grösste Körperhöhe ist nach dem Grade der Reife der Geschlechtsproducte sehr variabel und beträgt 0.16 bis 0.25 der Totallänge. Die Totallänge der geschlechtsreifen Thiere beträgt 120 bis 150 mm.

Verbreitung. Nordsee, Skagerrack, Kattegat und westliche Ostsee. Küste von Tasmanien nach GÜNTHER.

Lebensweise. Ist ein Strichfisch, wie der Hering, der gelegentlich in's brackische Wasser eindringt aber stets im Salzwasser laicht.

Der Breitling oder Sprott zerfällt, wie der Hering, in zahlreiche Localformen, welche jedoch noch nicht bekannt genug sind. In der westlichen Ostsee existiren zwei Varietäten, eine im Frühjahr laichend, die andere im Herbst, welche sowohl in der Körperform als auch in der Entwicklung ähnliche Unterschiede zeigen wie die Varietäten A und B des Herings. Aus der Elbe und von einigen andern Orten ist eine Form bekannt mit besonders hohem Körper (Cl. Schoneveldii Kr. Fig. 12).

Anhang II.

Bemerkungen über den richtigen Gebrauch der systematischen Begriffe, vor allem der Begriffe „Varietät und Art".

Ueber die richtige Anwendung der Begriffe »Varietät« und »Art«, wie überhaupt der meisten systematischen Begriffe herrscht noch immer Streit, so dass eine Klärung der Ansichten auf diesem Gebiete zu jeder Zeit und an jedem passenden Orte nützlich ist. Zunächst ist so viel mit Sicherheit zu behaupten, dass unter allen Umständen, wie man auch beide Begriffe fassen mag, nur ein gradueller Unterschied zwischen Varietät und Art besteht, so lange man dabei nur die Form im Auge hat. Die beiden von mir gegebenen Vergleichstabellen zwischen Hering und Sprott und zwischen den beiden Varietäten A und B des ersteren sind der schlagendste Beweis für diese Behauptung, in so fern sie zeigen, dass durch eine einfache Steigerung der Varietätenunterschiede Arten entstehen können. Die physiologischen Unterschiede, welche man zwischen Varietät und Art aufgestellt hat, sind vorzugsweise auf verschiedene Grade der fruchtbaren Vermischung basirt. Sehr wahrscheinlich sind auch diese Unterschiede nur graduell und können ebenso im Laufe der Zeit aufgehoben werden, wie diejenigen in der Form. Dies zu untersuchen, ist hier meine Aufgabe nicht; es genügt das zu wiederholen, was ich in meiner ersten Abhandlung (p. 64) ausführlich begründet habe, dass nämlich die Begriffe der morphologischen und genealogischen Art a priori vollkommen unabhängig von einander sind und desshalb niemals durcheinander geworfen werden dürfen. Alles Folgende gilt nur von der morphologischen Art.

So klar es aber auch ist, dass kein anderer, als ein gradueller Unterschied zwischen Varietäten und Arten existirt, ebenso nothwendig ist es, diese Begriffe in der Wissenschaft festzuhalten. Dieselbe bedarf nicht bloss bestimmter Bezeichnungen für die verschiedenen Unterschiedsgrade von Individuengruppen, wie ich sie oben durch Zahlenausdrücke zu geben versucht habe. Denn diese ermöglichen nur eine Vorstellung von dem Umfange, bis zu welchem die Divergenz des Charakters gediehen ist, nicht aber davon, ob zwischen zwei Individuengruppen eine ununterbrochene Reihe der feinsten Abstufungen der Form existirt, oder ob eine mehr oder minder grosse Lücke vorhanden ist. Das Bedürfniss, diese beiden Fälle auseinander halten und im letzteren die Grösse der vorhandenen Lücke bezeichnen zu können ist aber identisch mit der Nothwendigkeit die Begriffe Varietät, Art, Gattung etc. beizubehalten. Die verschiedensten Autoren haben diese dringende Pflicht eines Systematikers richtig erkannt und sie denjenigen in Erinnerung gebracht, welche alle Kategorien unseres Systems als blosse subjective Abstractionen des menschlichen Geistes ansehen. Dass diese Auffassung eine gänzlich verkehrte, kann nicht genug wiederholt werden. Die systematischen Begriffe, wie Varietät, Art u. s. w. können allerdings rein subjectiv sein, aber richtig gefasst brauchen sie und sollen sie es nicht in höherm Grade sein, als überhaupt alle unsere Begriffsbestimmungen subjectiv sind. Welches ist aber nun die richtige Bestimmung dieser Begriffe? Diese Frage hat noch Niemand beantwortet, seit das alte Kriterium der Uebereinstimmung oder Nichtübereinstimmung in den wesentlichsten Merkmalen so gewaltig erschüttert worden ist, dass wenigstens die Anhänger Darwins es als unbrauchbar verworfen

haben. Meine neue Methode der systematischen Beschreibung ermöglicht wenigstens eine theilweise Lösung des Problems und hilft die totale hoffentlich anbahnen. Mit ihrer Hülfe lassen sich nämlich drei systematische Grundbegriffe aufstellen und vollkommen scharf von einander abgrenzen. Bevor ich diese drei neuen Definitionen vorführe, muss ich bemerken, dass natürlich der Werth jeder systematischen Bestimmung davon abhängt, wie viele Individuen und wie viele Eigenschaften derselben untersucht werden. Vor allem ist hervorzuheben, dass ein einzelnes zur Untersuchung kommendes Individuum wohl einer bereits genau bekannten Art, Varietät u. s. w. angereiht werden kann, dass für dasselbe aber niemals ein neuer Art-(Varietäten etc.) Begriff geschaffen werden kann. Alle Species unserer Handbücher, welche auf ein einziges Individuum basirt sind, sind ohne allen systematischen Werth, auch wenn dieses Thier noch so auffallende Eigenschaften besitzen sollte. Ein Einzelwesen kann eben nur beschrieben, aber nicht systematisirt werden, weil alle Begriffe des Systems Collectivbegriffe sind, also mindestens zwei Individuen umfassen müssen. Forscher, welche die Mannigfaltigkeit der Formen in der Natur durch die Anführung der grossen Summe aller bis jetzt beschriebenen Arten zu schildern suchen, bedienen sich in der That eines dürftigen Mittels. Wollten sie die ganze stattliche Zahl der sog. Arten nach einer rationellen Methode prüfen, so würde dieselbe voraussichtlich so zusammen schmelzen, dass alles Imponirende verloren ginge, ohne dass dadurch die wirklich bestehende Mannigfaltigkeit der Gestalten irgend welche Einbusse erlitte. Um letztere richtig zu schildern, genügt es eine einzige Art nach allen Richtungen zu durchforschen und die Verschiedenheit der ihr angehörenden Individuen auf eine anschaulige Weise zu beschreiben.

Ich gehe jetzt zur Definition meiner drei Grundbegriffe über. Dieselben ergeben sich durch folgende einfache Ueberlegung.

Wie im vierten Kapitel dieser Abhandlung zur Genüge bekannt geworden ist, muss man bei der Untersuchung und Vergleichung zweier Individuengruppen stets zwischen dem gemeinsamen Variationsgebiet beider und dem eigenthümlichen Variationsgebiet jeder einzelnen Gruppe unterscheiden. Nun sind offenbar drei Fälle möglich, nämlich:

1. ein gemeinsames Variationsgebiet findet sich in allen Eigenschaften beider Gruppen;
2. ein gemeinsames Variationsgebiet findet sich nur in einigen Eigenschaften, und fehlt in den anderen;
3. ein gemeinsames Variationsgebiet fehlt in allen Eigenschaften.

Hierdurch sind drei systematische Grundbegriffe gegeben, welche ich einstweilen nicht mit besonderen Namen belegen will, da keiner der bisher gebräuchlichen Bezeichnungen passend ist.

Unter den Begriff 1 lassen sich Individuengruppen zusammenfassen, wie *Var. A* und *B* von *Clupea harengus*, so dass er also nahezu gleich bedeutend mit dem alten Begriff *Varietas* ist. Sowie zwei Individuengruppen seine Grenze überschreiten, werden sie in der That zu dem, was man in Uebereinstimmung mit dem herrschenden Gebrauch als verschiedene Arten bezeichnet, d. h. jeder Angehörige der einen Gruppe ist von jedem Angehörigen der andern sicher zu unterscheiden.

Der Begriff 2 umfasst jedoch nicht bloss das, was man jetzt unter Arten versteht, sondern ist viel umfassender. Es kommt nämlich vor, dass so verschiedene Individuengruppen, wie z. B. eine Anzahl Heringe Karpfen und Hechte in einigen Merkmalen gemeinsame Variationsgebiete besitzen, z. B. in der Stellung der allen zukommenden Rückenflosse. Der Begriff 2 muss somit in Unterabtheilungen zerlegt werden. Dasselbe gilt von dem Begriff 3, der ungefähr das umfasst, was wir jetzt Klassen, Kreise (Typen) und Reiche nennen.

Um die Unterabtheilungen der beiden Grundbegriffe 2 und 3 zu erhalten, ist es unumgänglich nothwendig die Entwickelungsgeschichte des Individuums zu berücksichtigen, was ja auch für die übliche Abgrenzung der höhern Kategorien des Systems schon lange als unerlässlich anerkannt worden ist. Es kann z. B. vorkommen, dass von zwei Individuengruppen die eine ein Organ besitzt, welches der andern völlig fehlt. Nun sind zwei Fälle möglich. Einmal kann das der einen Gruppe fehlende Organ auf dem jugendlichen Stadium des Individuums, d. h. vor der Erlangung der bleibenden Körperform doch vorhanden und nur beim ausgebildeten Thiere verschwunden sein. Solche Individuengruppen werden einander ähnlicher sein, als andere, bei denen dass in Rede stehende Organ schon vor der Erlangung der bleibenden Gestalt fehlt. Dieser Unterschied ist so wichtig, dass er durch zwei verschiedene Begriffe ausgedrückt werden muss.

Das Folgende sei ein schüchterner Versuch, meine drei systematischen Grundbegriffe so in Unterabtheilungen zu zerlegen, dass eine vollständige Reihe systematischer Kategorien gebildet wird. Sie werden vor den jetzt gebräuchlichen den Vorzug haben, dass sie sämmtlich nach einem einheitlichen Princip gebildet sind und dass sie ein System geben, welches mit vollem Rechte ein synthetisches genannt werden kann.

Begriffe eines synthetischen Systems der Natur.

I. In allen Eigenschaften zweier oder mehrerer mit einander verglichener Individuengruppen findet sich ein gemeinsames Variationsgebiet, d. h. es giebt keine Eigenschaft, in welcher nicht ein Individuum der einen Gruppe einem aus der anderen vollkommen gleicht.

a. Keine von beiden Gruppen besitzt ein eigenthümliches Variationsgebiet, d. h. jedes Individuum steht mit allen seinen Eigenschaften auf dem gemeinsamen Gebiet und ist eine vollständige Mittelform zwischen allen andern:

α. Die verschiedenen Combinationen aller Merkmale kommen bei beiden Gruppen in denselben Procentsätzen vor. Solche Gruppen sind identisch und gehören zu einer und derselben Rasse *(Subvarietas)* 1

β. Die verschiedenen Combinationen aller Merkmale kommen bei beiden Gruppen in ungleichen Procentsätzen vor. Solche Gruppen sind verschiedene Rassen und gehören zu derselben Varietät *(Varietas)* 2

b. Beide Gruppen oder eine besitzen ein eigenthümliches Variationsgebiet. Solche Gruppen sind verschiedene Varietäten und gehören zu derselben Unterart *(Subspecies)* 3

II. In einer oder mehreren Eigenschaften zweier oder mehrerer Individuengruppen findet sich ein gemeinsames Variationsgebiet, in den übrigen fehlt es, d. h. es giebt Eigenschaften, in welchen kein Individuum der einen Gruppe einem aus der andern gleicht.

a. Alle Organe der einen Gruppe sind auch bei der andern vorhanden.

α. Es kommen Individuen vor, welche in allen Eigenschaften mit gemeinsamen Gebiet auf diesem stehen und sog. unvollständige Mittelformen sind. Solche Gruppen sind verschiedene Unterarten und gehören zu derselben Art *(Species)* 4

β. Solche Individuen fehlen. Solche Gruppen sind verschiedene Arten und gehören zu derselben Gattung *(Genus)* 5

b. Ein oder mehrere Organe der einen Gruppe fehlen bei der andern.

γ. Die Organe, welche der einen Gruppe zukommen und der andern fehlen, fehlen oder finden sich nur, wenn die übrigen Organe ihre bleibende Gestalt bereits erlangt haben. Solche Gruppen sind verschiedene Gattungen und gehören zu derselben Familie *(Familia)* 6

δ. Eins oder mehrere dieser Organe finden sich, resp. fehlen schon bevor die übrigen Organe ihre bleibende Gestalt erlangt haben. Solche Gruppen sind verschiedene Familien und gehören zu derselben Ordnung *(Ordo)* 7

ε. Alle diese Organe finden sich, resp. fehlen schon, bevor die übrigen Organe ihre bleibende Gestalt erlangt haben. Solche Gruppen sind verschiedene Ordnungen und gehören zu derselben Klasse *(Classis)* 8

III. In keiner Eigenschaft zweier oder mehrerer Individuengruppen findet sich ein gemeinsames Variationsgebiet, d. h. es giebt keine Eigenschaft, in welcher ein Individuum der einen Gruppe einem aus der anderen gleicht.

a. Eins oder mehrere Organe der einen Gruppe finden sich auch bei der andern.

α. Die Lagerung dieser Organe zu einander und ihre Entwicklung ist dieselbe. Solche Gruppen sind verschiedene Klassen und gehören zu demselben Kreise *(Typus)* 9

β. Die Lagerung dieser Organe zu einander und ihre Entwicklung ist verschieden. Solche Gruppen sind verschiedene Kreise und gehören zu demselben Reiche *(Regnum)* . . . 10

b. Kein Organ der einen Gruppe findet sich bei der andern.

γ. Die letzten Structur-Elemente sind gleich oder entwickeln sich aus derselben Grundform (Zelle). Solche Gruppen sind verschiedene Reiche und gehören zu demselben System *(Systema)* 11

δ. Die letzten Structur-Elemente sind verschieden und entwickeln sich nicht aus derselben Grundform. Solche Gruppen sind verschiedene Systeme und bilden zusammen die Natur *(Natura)* 12

Da ich in der vorstehenden Entwicklung der systematischen Begriffe die alten Namen zur Bezeichnung derselben wieder gebraucht habe, so fragt es sich, wie weit sich meine neuen Begriffe mit der üblichen Fassung der älteren decken. Obwohl es klar ist, dass bei der Anwendung der letzteren in unsern systematischen Handbüchern die allergrösste Willkür herrscht, so wäre es doch gänzlich verkehrt, wenn man läugnen wollte, dass mehrere derselben durch die Verhältnisse in der Natur im Grossen und Ganzen begründet sind. Wer also hier verbessern will, hat die unabweisliche Pflicht seine neuen Begriffe, so weit es möglich ist, mit den alten in Uebereinstimmung zu bringen. Dieser Forderung glaube ich im Allgemeinen gerecht geworden zu sein. Was den Begriff Species betrifft, so unterscheide ich eine Art niederen Ranges, die ich Subspecies nenne, und eine höhern Ranges, welche den alten Namen beibehalten hat. Meine Subspecies dürfte nicht ganz mit dem

übereinstimmen, was die Autoren bis jetzt darunter verstanden. Freilich lässt sich schwer angeben, was man bis jetzt damit gemeint hat, denn kaum ist man mit einem systematischen Begriff willkürlicher umgegangen, als mit der Subspecies. Durch meine Definition ist er soweit fixirt, wie überhaupt bei systematischen Begriffen zur Zeit möglich ist.

Für »Gattung« hatte man bis jetzt keine andere Definition, als die einer Anzahl durch gemeinsame Eigenschaften verbundener Arten, welche gegen andere Artengruppen mehr oder weniger scharf abgegrenzt war. Meine gänzlich neue Definition grenzt die »Gattung« schärfer gegen die »Species« ab, insofern bei zwei Gruppen im Range verschiedener Arten durchgängig dieselben Organe vorkommen, bei zwei Gattungen aber nicht, indem

var. a Tab. I. **Heringe von Kiel, Eckernförde**

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen			Datum	Ort	Bemerkungen
27.5	e		7	– 1 b – l o	29. Nov. 77	Kiel	V. angelegt
.7			8	– 3 – V	25. April 75	Eckernförde	V. fehlt
28.0				– 2 – lll	2. Februar 76	,,	
				– 2 c – ll	27. Nov. 77	Kiel	
.8	f		7	– 2 g – ll o	29. Nov. 77	,,	V. angelegt
29.0	g		8	– 3 – ll	30. April 75	Eckernförde	
	g		8	– 3 – lll	,,	,,	
.5	e			– 1 b – l o	29. Nov. 77	Kiel	V. angelegt
30.0				– 1 – ll	2. Februar 76	Eckernförde	
31.0				– 3 d – l	4. Dec. 77	Kiel	V. 4—5
			8	– 2 b – ll o	,,	,,	V. 3—4
.1	g		8 – f – ll	– 1 d – ll A	,,	,,	V. angelegt
32.0	h		7	– 3 c – ll – A	,,	,,	V. 3—4
.2	g		8	– 2 – lV	30. April 75	Eckernförde	
.4	e		7	– 2 a – lll	4. Dec. 77	Kiel	V. 5—6
32.5	f		8 – e – l	– 2 d – l o	18. März 78	,,	V. angelegt
.7	h			– 2 – lll	30. April 75	Eckernförde	
33.0	e		7	– 1 b o o	4. Dec. 77	Kiel	V. 5—6
.4				– 1 d – ll	15. Januar 77	Eckernförde	
.5	d		8 – e – ll	– 2 c – ll o	18. März 78	Kiel	V. angelegt
34.0	g			– 3 – lll	15. Januar 77	Eckernförde	V. angelegt
.4	f		8 – f – l	– 1 c – ll o	18. März 78	Kiel	V. 6
.5			8 – l	– 1 d – l	,,	,,	V. angelegt
35.0							
36.5	f	1	8 – e – ll	– 1 d o A	,,	,,	V. 5—6
37.0	k		8	– 2 d – ll	25. April 75	Eckernförde	
.1	f	1	8 – e	– 2 d – l A	18. März 78	Kiel	V. 5
.7	f	1	8 – e – l	– 1 c – l o	,,	,,	V. 6
38.0	g		8	– 1 d – ll	25. April 75	Eckernförde	
	f		8	– 1 b – ll	,,	,,	
	,,		8 – e – l	– 1 d – l	18. März 78	Kiel	
39.0	[illegible]		7	– 2 b – l B	2. Februar 76	Eckernförde	V. 9
* .2	b	1	4 o l	1 a ll B	9. August 78	Kiel	ausgebildeter Hering
.5	e	1	8 – e – l	– 1 c – l A	18. März 78	,,	V. 7
.6	f	1	8 – e – l	– 1 c o o	,,	,,	V. 7—8
.7	e	1	8 – e – l	– 1 b – l – A	,,	,,	V. 7
40.0	h		8	– 1 c – ll	11. April 75	Eckernförde	V. 7
				– 2 c – l	25. April 75	,,	
		1	8 – l	– 2 b – l A	18. März 78	Kiel	V. 7
.2	f	1	8 – e – l	– 2 c o o	,,	,,	V. 8
.6	,,	1	7 – e – l	– 2 c – l A	,,	,,	V. 8

mindestens ein Organ bei der einen Gattung fehlt.[1]) Ich hoffe, dass eine genauere systematische Untersuchung, an bedeutendem Material angestellt, die Zweckmässigkeit meiner Unterscheidung ergeben und zugleich zeigen wird, dass sie präcis ausdrückt, was bis jetzt der sog. systematische Tact geahnt hat.

Ob dasselbe auch von meinen Begriffen der Familie, Ordnung etc. gilt, lasse ich einstweilen unentschieden.

[1]) Der Leser wird schon gemerkt haben, dass nach meiner Definition der Gattung die *Clupea harengus* und *Clupea sprattus* eigentlich zwei verschiedene Gattungen sind, in so fern die Bezahnung des Vomer bei letzterem fehlt. Hätte ich auf dieses Merkmal zahlreiche Individuen beider Gruppen untersucht und den angegebenen Unterschied constant gefunden, so würde ich keinen Augenblick zögern, einen neuen Gattungsnamen zu bilden. Da dies aber noch nicht geschehen, so lasse ich es einstweilen beim Alten.

und der Schlei, getrennt in *var. a* und *b*.

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
21.0				— 2		10. Juni 76	Schlei	V. fehlt
23.0				— 2		,,	,,	V. fehlt
26.5				— 1 d o		,,	,,	V. fehlt
27.0	e		7	— 1 d — II		15. Mai 74	,,	V. angelegt
27.7				— 2		10. Juni 76	,,	V. 7
.8				— 1 c — III		15. Mai 74	,,	V. entw.
28.0				— 2 d o		10. Juni 76	,,	V. 6
29.0	e		8	— 1 c — I		15. Mai 74	,,	V. entw.
	d			— 1 b — II		23. Juni 74	,,	
				— 3 d		,,	,,	
31.0				— 2 d — I		10. Juni 76	,,	V. entw.
								Ende des Larvenstadium.
.5	c		6	o b I		23. Juni 74	,,	V. 8—9
32.0			5	1 c I		,,	,,	V. 9
35.0	c		5	1 b I		23. Juni 74		
37.0				1 c		,,	,,	
	a	I	4 a I	1 b II C	b II. β	20. August 78	,,	ausgebildeter Hering
	a	I	3 b I	1 b II B	c III. γ	,,	,,	,, ,,
.2	a	I	3 a I	1 b I B	II.	,,	,,	,, ,,
38.0								
38.1				1 b I		23. Juni 74	,,	
.6				1 b I		,,	,,	
39.0								
.4			3	1 o o		,,	,,	
40.0								

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
41.3			7	– 1 b – l		25. April 75	Eckernförde	V. 7
·3	e		7	– 1 a – l A		30. April 75	"	V. 8—9
·4	e	1	7 – e o	– 1 c o o		18. März 78	Kiel	V. 9
·5	e	1	7 – e o	– 1 b o o		"	"	V. 9
* ·7	a	1	3 b ll	1 a ll B		20. August 78	Schlei	ausgebildeter Hering.
42.0	e		7	– 1 a – ll B		30. April 75	Eckernförde	V. 9
·5	d		6	– 1 a – l B		"	"	V. 9
43.5	d	1	6 – c l	– 1 c l A		18. März 78	Kiel	V. 9
43.6	e	1	7 – d o	– 1 c – l o		"	"	V. 9
44.0	d		6	o a o		25. April 75	Eckernförde	V. 8—9
	c		6	– 1 b o C		30. April 75	"	V. 9
	b		5	1 b l		25. April 75	"	Uebergangsstadium
* ·2	c		7	– 1 a – l		"	"	V. 6
·3	a			2 a ll		9. August 78	Kiel	ausgebildeter Hering
*45.2		1	3 c l	2 a l B	c ll. γ	20. August 78	Schlei	" "
* ·6	a		3 c l	2 a ll		9. August 78	Kiel	" "
*46.8	a	1	b l	2 a ll B		"	"	" "
47.0	c			o c ll		15. Januar 77	Eckernförde	V. 9
	b		4	1 a ll C		26. Juli 75	Kiel	Ende des Larvenstadiums
* ·3		1	3 b ll	2 a ll B		9. August 78	"	ausgebildeter Hering
* ·8	a	1	2 b ll	1 a ll B		"	"	" "
*48.5	a	1	3 b ll	1 a ll A	c ll. γ	20. August 78	Schlei	" "
* ·7	a	1	3 b l	2 a ll B	a lll. β	9. August 78	Kiel	" "
* ·8	b	1	2 b ll	2 a ll B		"	"	" "
49.9	b		4	1 a l C		28. Juni 75	Eckernförde	
50.0	b		5	1 b l		"	"	
		1	2 b ll	1 a l B		9. August 78	Kiel	" "
*51.0				1 b l C		28. Juni 75	Eckernförde	
*		1	2 c ll	1 o l C	ll.	24. Octbr. 77	Schlei	" "
* ·2	a	1	3 c ll	1 a l A	c ll. γ	"	"	" "
*55.0	a	1	3 c ll	1 a l A	ll.	26. Novbr. 74	"	" "
56.0	b		4	2 b ll C		28. Juni 75	Eckernförde	
·3				3 b ll C		"	"	
*58.0	a	1	3 c ll	1 b ll B	lll.	26. Novbr. 74	Schlei	" "
* ·5	a	2	2 c ll	1 b ll C	a ll. β	26. August 75	Kiel	" "
60.0	b		4	1 b ll C		28. Juni 75	Eckernförde	Ende des Uebergangsstad.
61.1	a	1	2 b ll	2 a ll B	a	17. August 78	Kiel	

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
41.5	b		4	2 b II		23. Juni 74	Schlei	
42.0				2		,,	,,	
.2	a	I	3 b II	2 b II B		9. August 78	Kiel	ausgebildeter Hering.
43.2				1 b		23. Juni 74	Schlei	
44.0	a	I	3 a II	2 b II A		9. August 78	Kiel	Ende des Uebergangsstad.
.2	a	I	2 c II	2 b II B		,,	,,	
.2	a	I	3 b II	1 b II A		,,	,,	
.6	a	I	3 b II	2 b II B	c II. β	,,	Schlei	
45.2	a	I	3 b I	1 b II A	c III. γ	20. August 78	,,	
.5	a		3 b II	1 b II A		9. August 78	Kiel	
46.2	a	I	2 b II	2 a III B		,,	,,	
.5	a	I	3 b II	1 b II B	b II. β	20. August 78	Schlei	
50.2	a		2 b II	2 b I B	b III. γ	9. August 78	Kiel	
51.5	b		2 b III	2 c III	II.	27. Juli 75	Schlei	
	a	I	3 c II	2 b III B	c III. γ	20. August 78	,,	
52.3				2 b		18. Juli 74	,,	
53.0	a	I	2 c II	2 a III B	II.	9. August 74	,,	
				3 b		18. Juli 74	,,	
.8	a	I	2 c II	2 b II A	b III. γ	17. August 78	Kiel	
54.0	b	I	3 b II	3 c III C	II.	20. August 74	Schlei	
55.0	a		3 b II	2 b III B	III.	26. Nov. 74	,,	
	b		3 b			,,	,,	
.3	a	I	3 c I	2 b II B	c II. γ	20. August 78	,,	
.6	a	I	2 c III	2 b II B	b II. β	9. August 74	,,	
.6	b	I	2 b II	2 c II C	c II. γ	,,	,,	
56.0			3 b II	3 c III	II.	27. Juli 75	,,	
	a	I	2 b II	2 a III B	III.	18. Juli 74	,,	
56.7	b	I	2 b II	2 b III B	c III. γ			
57.0	b	I	2 c III	3 b III B	II.	6. Sept. 74	,,	
58.0	a	I	3 a II	2 a III A	II.	26. Nov. 74	,,	
.3	b		2 b II	3 b II	III.	27. Juli 75	,,	
59.0	b	I	2 c III	3 b III B	III.	18. Juli 74	,,	
61.0				3 b		,,	,,	
† .2	b		3 b II	2 a III	b III. β	17. August 78	Kiel	
.9	b	I	2 c III	3 c III B	III.	,,	,,	
62.0	b	I	2 c III	2 b II B	II.	24. Sept. 74	Schlei	

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
63.0				1 a				
.6	a		2 c	1 a I		9. August 78	Kiel	
65.5	a	1	2 c II	2 a II B	III.	24. Decbr. 74	Schlei	
66.0	a	1	3 b II	2 a II B		20. Novbr. 75	Kiel	
† .5	b	1	2 c III	2 a II B	b III. β	9. August 74	Schlei	
.8	a	1	2 b II	2 a II B	a	17. August 78	Kiel	
67.0	a	1	2 c II	2 a II B		24. Septbr. 74	Schlei	
†68.8	b	1	2 c III	2 a II B		9. August 78	Kiel	
69.5	b	1	2 b II	2 a II B		„	„	
71.8				1 b II A		6. März 75	Eckernförde	
72.0	b	1	3 b II	2 a II B	III.	24. Decbr. 74	Schlei	
73.5	b	1	3 b I	2 a II C		4. Juli 78	Kiel	
76.3	[illegible]	1	2 c II	2 a II B		9. August 78	„	
78.0	a	1	2 b II	2 a II A	b II. β	28. Januar 78	Schlei	
79.0	b	1	2 b II	1 b II A	a II. α	20. Novbr. 75	Kiel	
81.0	a	1	3 b II	1 b II A		„	„	

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
62.7	b	1	2 c III	2 c III C	c II. γ	9. August 74	Schlei	
*63.0	a	1	3 c II	1 a III B	III.	26. Nov. 74	"	
.3	b	1	2 c III	2 b III B	c II. γ	9. August 74		
.3	a	1	3 c II	2 b II A	c II. β	20. August 78	"	
* .7	a	1	3 b II	3 a III B	II.	20. Jauuar 78	"	
64.1	b	1	3 b II	1 c III B	b III. γ	17. Sept. 77	"	
65.0	b	1	3 b II	3 c III B	II.	9. August 74	"	
66.1	b	1	2 c II	2 b III B	c II. γ	"	"	
*67.0	a	1	2 c II	2 b III C		17. Sept. 77	"	
*	a		2 c II	2 b III A		9. August 74	"	
.5	a	2	2 b II	3 c III C		17. Sept. 77	"	
68.5	a	1	2 b II	3 b II C		"	"	
* .5	a	1	2 c II	2 b II B	II.	20. August 74	"	
* .5	a	1	3 b II	2 b II B		17. August 78	Kiel	
68.9	b	2	2 b II	3 c III C		17. Sept. 77	Schlei	
†69.0	a	1	2 c II	3 b III B	III.	24. Sept. 74	"	
.5	a	1	3 b II	2 b III B	c II. γ	20. Januar 78	"	
70.5	b	1	2 b II	2 b III B		17. August 78	Kiel	
71.0	a	1	2 c III	3 b II B	III.	24. Sept. 74	Schlei	
.2	b	1	2 c II	2 c III C		9. August 78	Kiel	
* .2	a	1	3 b II	2 b II B	b	20. Januar 78	Schlei	
.2	b	1	3 b I	3 b III C	c III. γ	"		
.4	a	1	2 c III	3 b III A	b II. β	"	"	
.6	a	1	3 b II	3 b III B	b II. β	"	"	
*72.0	a	1	3 a II	2 b II B		"	"	
* .2	b	1	2 c II	2 b II B	b II. β	9. August 74	"	
* .3	a	1	3 b II	2 b II B		17. Sept. 77		
	a	1	2 c II	2 c IV C	b III. γ	17. August 78	Kiel	
†	a	1	2 b II	2 c II B	II.	6. März 75	Eckernförde	
73.0	a	1	3 b I	3 b III B	c II. β	20. Januar 78	Schlei	
*	a	1	2 c II	2 b II B	III.	26. Nov. 74	"	
* .5	a	1	2 c II	2 b II C	a I. α	30. August 75	Kiel	
.6	a	1	2 c II	3 b III C	c II. γ	20. Januar 78	Schlei	
74.0	b	1	2 b II	2 b III B	c II. γ	"		
*	a	2	2 c I	2 b II C	III.	24. Dec. 74	"	
.5	a	1	2 c II	2 b III C	c II. γ	9. August 74	"	
† .5	a		3 b II	2 b III	II.	17. August 78	Kiel	
75.0	a	1	3 b I	2 b III B	c II. γ	20. Januar 78	Schlei	
	b	1	2 b III	2 c III A	III.	27. Juli 75		
* .7	a	1	2 c II	2 b II B		9. August 78	Kiel	
76.0	a	1	1 c III	2 b II A		24. Sept. 74	Schlei	
.8	b	1	3 a II	3 b II B	III.	15. Sept. 74	Eckernförde	
77.6	b	1	2 b II	2 b II B	c II. γ	20. Januar 78	Schlei	
78.0	b	1	2 c III	3 b III B	II.	6. Sept. 74	"	
†	b	1	3 b II	2 b II B	b II. β	17. August 78	Kiel	
.2	b	1	2 c II	3 b II A	c II. γ	28. Januar 78	Schlei	
	b	1	II	2 a III B		15. Sept. 74	Eckernförde	
* .5	a	1	2 b I	2 b II B		15. Februar 76	"	
79.0	b	1	3 b I	1 c II A	II.	26. Nov. 74	Schlei	
*	a	1	2 b II	2 b II A	II.	9. August 78	Kiel	
	a	1	2 c III	2 c III B	II.	15. Sept. 74	Eckernförde	
	b	1	2 b II	3 c IV B	d III. δ	März 76	Kiel	12 + 24 Kielschuppen. V. 8
80.0	b		2 b II	3 c III	III.	27. Juli 75	Schlei	
	b	1	2 b III	3 b III B	III.	24. Sept. 74	"	
*81.5	a	1	2 b II	2 b II A	c II. β	20. Januar 78	"	

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
85.0	b	I	2 b ll	2 a ll A	b lll. γ	17. August 78	Kiel	
87.5	a	I	I c ll	2 a ll B	ll.	26. August 75	„	
89.0	a	I	2 c ll	2 a ll B	ll.	„	„	
96.0	b		3 b	2 a ll	ll.	12. Februar 75	Eckernförde	
98.4	a	I	2 c ll	I a ll B	o l. o	17. August 78	Kiel	
102.0	a	I	2 b ll	2 a ll B		6. März 75	Eckernförde	
†115.0	b	I	2	2 a ll C		23. Juni 74	Schlei	

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Bemerkungen
*82.0	b	1	2 b II	2 b II C	II.	9. August 74	Schlei	
	b		2 c III	2 b III B	II.	24. Sept. 74	,,	
.5	b	1	2 b II	3 b II C	c II. γ	9. August 74	,,	
	b	1	3 b II	2 b III B	I.	26. August 75	Kiel	
†83.0	b	1	2 b II	2 b II A		17. Sept. 77	Schlei	
† .4	a	2	2 c III	2 b II B	II.	26. August 75	Kiel	
	b	2	2 b II	2 c III C	III.	24. Sept. 74	Schlei	
84.0	b	1	2 b II	2 c III B	a II. β	17. August 78	Kiel	
.2	b	1	3 b I	3 b III B	b III. γ	20. Januar 78	Schlei	
† .5	a	1	2 c III	2 b II B	b II. β	9. August 78	Kiel	
.5	b	1	2 c II	2 b III B	III.	26. Nov. 74	Schlei	
85.5				2 b III		31. März 75	Eckernförde	
.5				2 c III C		6. März 75	,,	
	b	1	2 b II	2 c III B	II.	1. October 74	,,	
	b		2 b	2 b II	II.	9. August 78	Kiel	
86.0	a	1	3 b I	3 b III B		März 76	Eckernförde	
.2	b	1	2 b II	2 b III B	b II. β	17. August 78	Kiel	
	b	1	2 c II	1 c III B		,,	,,	
	b	1	2 c II	3 b II B	II.	24. Sept. 74	Schlei	
87.2	b	1	2 c II	2 b III B	b II. β	17. August 78	Kiel	
.5	b	1	2 b II	2 b III C	III.	1. October 74	Eckernförde	
89.7	b	1	3 b II	2 c II A		17. Sept. 77	Schlei	
90.2	a	2	3 b III	2 b III B	II.	26. August 75	Kiel	
92.0	b	1	2 b II	3 b III B	III.	1. October 74	Eckernförde	
†93.0	b	1	2 b II	2 b II C	b I α	4. Juli 78	Kiel	
	b	1	3 b II	2 b II B	II.	26. Nov. 74	Schlei	
.6	b	1	2 c II	3 b III B	II.	26. August 75	Kiel	
94.1	b	1	2 b I	3 b II C	b II. β	20. Januar 78	Schlei	
.5	b	1	2 b II	2 c III B		20. Nov. 75	Kiel	
†95.5	b	1	2 b II	2 b II A		24. Dec. 74	Schlei	
96.5	b	2	2 b II	3 c III C		Februar 76	Eckernförde	
†97.0	b	1	2 b II	2 b II B	II.	26. Nov. 74	Schlei	
98.7	b	1	2 b II	3 c III B		20. Nov. 75	Kiel	
100.7	b	1	b II	4 b III C		4. Juli 78	,,	
†102.3	b	1	b II	2 b II B	III.	,,	,,	
108.0	b	1	1	3 c III A		23. Juni 74	Schlei	
.5	b	1	3 b II	2 b II B	II.	4. Juli 78	Kiel	
.8	b	2	3 b II	2 b II C	b II. β	2. Nov. 78	,,	
109.0	c	1	3 b I	2 b III B	II.	26. Nov. 74	Schlei	
	b	1	2 b II	3 b III B	b II. β	2. Nov. 78	Kiel	
.2	b	1	3 a II	2 c III B		20. Nov. 75	,,	
110.2	b	2	3 a II	2 b II B	I.	2. Nov. 78	,,	
.5	b	2	2 a II	2 b III C		20. Nov. 75	,,	
112.0		1	b II	2 b III B	II.	19. Juli 75	Eckernförde	
113.0	b	1	2 b I	3 b III C	a III. β	20. Januar 78	Schlei	
.2	b	1	3 a II	2 b II B	c III. γ	4. Juli 78	Kiel	
† .3	b	1	3 a I	2 b II B	a II. β	,,	,,	
.8	b	1	3 b II	3 c III B		20. Nov. 75	,,	
114.0	b	2	3 b II	3 b II B		19. Juli 75	Eckernförde	
.5	b	1	2 b II	2 c II B	b II. β	2. Nov. 78	Kiel	
*115.0	b	1	2 b II	2 b II B	a II. β	,,	,,	
.5	b	1	2 b II	2 b III B	b II. β	20. Januar 78	Schlei	
†116.0	b	1	2 b II	2 b II B	b III. β	4. Juli 78	Kiel	
.6	b	1	3 a II	2 b III B	a II. β	2. Nov. 78	,,	
*117.0	b	1	3 b II	2 b II B	a II. β	,,	,,	
.6	b	1	2 b II	3 b II B	II.	20. Januar 78	Schlei	
118.0	b	1	1	2 b II B		23. Juni 74	,,	
121.0	b	1	1	3 b III A		,,	,,	
†	b	1	3 b II	2 b II B	b II. β	4. Juli 78	Kiel	

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
135.5	b	I	2 b II	2 a I B	a III. β	19. Octbr. 78	Kiel				
165.0	b	I	2 b II	2 a II B	b II. β	"	"				Reifestadium I sehr fett (165.0–177.0)
167.0	b		3	2 a		6. März 76	"				
176.0	b		2	2 a		19. Octbr. 75	"				
177.0	b	I	3 a I	2 a II A	a III. β	19. Octbr. 78	"				
186.0	b		2	3 a		6. Novbr. 75	"	♀	I		sehr fett
188.0	b		2	3 a		19. Octbr. 75	"				
*189.0				I b II A	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	VI		wenig fett
192.2			3 a I	2 a II C	III.	16. März 78	Kiel		I		sehr fett

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
	b	1	2 b II	3 b III C	a II. β	2. Nov. 78	Kiel				
122.0	b	1	2	2 c III B		23. Juni 74	Schlei				
	b	1	2 b II	3 b III B	c III. γ	2. Nov. 78	Kiel				
123.7	b	2	2 b II	3 c III B		10. Juli 78	„				
*124.0	b	1	2 b II	3 b II B	a II. α	20. Januar 78	Schlei				
*126.0	b	1	2 b II	2 b II B	a II. α	2. Nov. 78	Kiel				
130.8	b	1	2 b II	2 b III B	b II. β	„	„				
133.0	b	2	2 b II	3 c III B		10. Juli 78.	„				
135.0	b	1	2 b II	3 c II A	II.	26. Nov. 74	Schlei				
.6	b	2	2 b III	2 b II C	I.	19. October 78	Kiel				
.7	b	2	2 b III	2 b III C	b II. β	„	„				
†137.7	b	1	3 b II	3 b II A	b II. β	20. Januar 78	Schlei				
140.5	b	1	2 b II	3 b II B	b II. β	4. Juli 78	Kiel				
*142.0	a	1	2 b I	2 b III A		10. Juli 78	„				
.2	b	1	2 b I	2 b III B		„	„				
*147.0	b	1	3 b II	2 a III B	a II. α	23. März 78	„				
148.5	b		3	2 c		19. October 75	„				
154.7	b	1	3 b II	2 b II C	b II. β	19. October 78	„				
159.0	b	1	2 b II	2 c II B	b I. β	„	„				
160.8	b	1	3 a I	3 c III B	b II. β	23. März 78	„				
162.0	b	2	3 a II	2 b III B	b III. β	19. October 78	„				
163.0	b	1	2 b II	2 b II C	b II. β	„	„				
.2	b	1	2 b II	2 b III B	b II. β	„	„				
166.0	b	1	2 b II	3 b II B	b II. β	„	„				
† .5	b	1	3 a II	3 b II B	a I. o	23. März 78	„				
.7	b	1	3 a	2 b II C	a II. β	19. October 78	„				
168.6	b	1	2 a II	2 b II B	b III. β	„	„				
172.0	a	2	3 a II	2 c III C	b II. β	23. März 78	„				
	b	1	3 a I	2 b III B	a III. β	„	„				
		1	3 a I	3 c III B	III.	„	„				
	c	1	2 a II	2 b III C	b II. β	19. October 78	„				Reifestadium I.
*173.5	b	1	3 a II	2 b II A	b II. β	23. März 78	„				sehr fett
*174.0	c	1	2 b II	2 b II B	a I. α	19. October 78	„				
† .2	b	2	3 a II	2 b II C	a II. α	„	„				
175.0	c	1	2 a II	3 c III B	b III. β	„	„				
.4	b	1	2 b II	2 c II B	b II. β	„	„				
176.7	b	1	2 a I	3 b II B	b III. β	„	„				
* .8	b	1	3 a II	3 b II B	a II. α	23. März 78	„				
177.0	b		2	2 b		19. October 75	„				
.2	b	1	3 a I	2 b II B	b II. β	19. October 78	„				
178.0	b	1	2	2 b		19. October 75	„				
	c		2	2 c			„				
180.6			3 a I	2 b II B	I.	16. März 78	„	♂	I		sehr fett
181.0	c	1	2 a I	2 c II A	b II. β	19. October 78	„		I		„ „
182.0	b	1	3 a I	3 b II B	II.	October 76	Eckernförde				
183.5	a	1	2 b II	3 b II C	III.	5. Juli 78	Kiel	♀	I—II		„ „
184.0	a	1	3 a I	2 c III B	II.	October 76	Eckernförde				
185.5			3 a I	2 b II		16. März 76	Kiel	♀	I		„ „
.5	b	1	3 a II	2 b II B	b III. β	19. October 78	„		I		„ „
187.0	c	1	2 a I	2 b II B	b II. β	„	„		II		„ „
.5	b	1	a II	2 b II C		5. Juli 78	„		I		auss. fett
188.5	b	1	3 a II	2 b III B	b II. β	3. Dec. 77	„	♀	I—II	55	„ „
189.1	c	1	2 b II	2 b II C		5. Juli 78.	„	♂	I		„ „
190.0	c	1	3 a I	3 c III B	b II. β	19. October 78	„		I		sehr fett
191.0	b	1	3 a II	2 b III C	III.	5. Nov. 77	„			57	
				2 b II C	b III. β	4. Mai 78	Schlei	♀	V		mässig fett
192.2	c	1	2 a II	2 b II A		9. Juli 78	Kiel		I		auss. fett

var. a

Totallänge mm	Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
*196.0				2 a I B	II.	4. Mai 78	Schlei	♀	VII—II		mässig fett
* .5			a II	2 a II A	b II. β	16. Mai 78	„	♂	II	56	wenig Fett
.6	b	I	3 b II	2 a II B	b III. β	19. Octbr. 78	Kiel		I		sehr fett
*199.0			a I	2 b I o	b III. γ	16. Mai 78	Schlei	♀	VI	55	mässig fett
200.0	b	I	2 a II	2 a III B	a III. β	6. Novbr. 77	Kiel				
	b		3	2 a		29. Octbr. 75	„	♂	I—II		wenig Fett
.5				2 a I B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	III—IV	55	mässig fett
*201.5				2 b I B	c III. γ	„	„	♀	V	55	ohne Fett
202.0	b	I	3 a I	2 a II C	b III. γ	11. Novbr. 77	Kiel	♀	V		sehr fett
204.0	c		3	2 a		19. Octbr. 75	„	♀	II		
„	c		2	2 a		10. März 76	„	♀	IV		ziemlich fett
* .5				2 a II B	b III. γ	4. Mai 78	Schlei	♀	VI	56	wenig Fett
*205.0	c	I	3 a II	2 a II B	III.	20. August 78	Kiel		I		sehr fett
*207.5				2 b I B	III.	18. März 78	Schlei	♂	IV		wenig Fett
*209.0				1 b II C	b III. β	4. Mai 78	„	♀	VI		wenig Fett
210.0	b	I	2 b II	1 b II B	II.	29. Novbr. 77	Kiel	♀	V		ohne Fett

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopfländе	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
193.0			a II	2 b II B	b II. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	56	mässig fett
			b II	2 b III B	c III. γ	"	"	♀	VII	56	ohne Fett
194.2			a II	3 b II C	b III. γ	"	"	♂	VII—II	55	
.5				2 b II B	b III. γ	4. Mai 78	"	♀	VII—II	55	wenig Fett
195.0	c	I	2 a II	3 b II B	b II. β	17. August 78	Kiel	♂	I—II	55	sehr fett
196.0	c	I	3 a I	3 b III B	b II. β	3. Dec. 77	"	♂	I—II	55	" "
			a II	3 b II B	b III. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	55	mässig fett
196.0	c		2	2 b		27. October 75	Kiel	♀	II		sehr fett
.5				2 b II C		15. März 78	"	♂	I—II		auss. fett
197.0			b I	3 b II B	b III. γ	16. Mai 78	Schlei	♂	VI	56	wenig Fett
	c	I	2 b I	2 b II B	b II. β	3. Dec. 77	Kiel	♂	III	56	sehr fett
	c	I	2 a II	2 b III B	b III. γ	"	"	♂	I—II	55	" "
199.0	•		a I	2 b III B	b III. γ	16. Mai 78	Schlei	♀	VII—II	56	mässig fett
				3 c II B	b II. β	4. Mai 78	"	♀	V	55	wenig Fett
				2 b II B	III.	15. März 78	Kiel	♀	V		ohne Fett
.5				2 b II		"	"	♂	IV		wenig Fett
200.0			a II	2 b II A	b III. γ	16. Mai 78	Schlei	♀	VII—II	54	ohne Fett
				3 b III B	II.	4. Mai 78	"	♂	VII	56	wenig Fett
.5	c	I	3 a II	2 b II C	b III. γ	11. Nov. 77	Kiel	♀	III		sehr fett
.8	c	I	2 a II	2 b II B	o	14. August 78	"	♀	II	57	auss. fett
201.0	c	I	2 a I	2 b III B	a III. β	3. Dec. 77	"	♂	II—III	55	sehr fett
*	c	I	2 a II	2 c III B	a II. α	29. Nov. 77	"	♀	II		auss. fett
.2				2 b II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	V	56	ohne Fett
.5			a I	2 b II B	b III. γ	16. Mai 78	"	♂	VI	55	" "
			b II	3 b III B	c III. γ	"	"	♂	VII	51	" "
			a II	2 b II A	b II. β	"	"	♀	VII	56	" "
	c	I	2 b II	2 c II B	a II. β	17. August 78	Kiel		I—II	55	auss. fett
202.0	b	I	3 a II	2 b II B	b II. β	3. Dec. 77	"	♂	I—II	56	" "
*				3 b II		15. März 78	"	♀	II		sehr fett
				b II		16. März 78	"	♂	III—IV		wenig Fett
			a II	2 b II B	c II. γ	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	55	mässig fett
202.7			a I	2 b II B	b II. β	"	"	♂	VII	56	wenig Fett
203.0	c	I	3 a II	2 b II B	a II. β	3. Dec. 77	Kiel	♂	II—III	56	sehr fett
* .7				2 b II A	II.	15. Juli 78	"	♂	III—IV		" "
*204.0	b		3	2 b		6. März 76	"	·	II		recht fett
.5	c	I	2 a II	2 c II C	b II. β	15. Juli 78	"	♂	II		sehr fett
* .5				3 b II B		15. März 78	"	♀	II—III		" "
.5			a I	2 b II B	b II. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	56	wenig Fett
205.0	c	I	3 a II	3 b II B	b II. β	3. Dec. 77	Kiel	·	III	56	sehr fett
	c	I	2 a II	3 b II B	b II. β	"	"	♀	III	56	auss. fett
	c	I	2 a I	2 b II B	b III. γ	16. Nov. 77	"	♂	III—IV		sehr fett
				2 b II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♂	IV	55	wenig Fett
206.0	c	I	3	3 c III B	III.	23. Mai 77	"	♀	VII		
				2 b II B	II.	26. März 78	"	♀	IV—V	55	" "
207.5			a II	2 b II C	b II. β	16. Mai 78	"	♂	VII	55	" "
				2 b II B	b III. β	4. Mai 78	"	♀	VII		" "
* .6				2 c II B	b III. β	"	"	♀	III—IV	55	mässig fett
.7	c	I	2 a I	2 b II B	a II. α	17. August 78	Kiel	♂	I—II	57	auss. fett
208.0				2 b II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	·	VI		wenig Fett
	c		2	3 b		10. März 76	Kiel	·	IV		" "
.5			a II	2 b II A	b II. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	56	ohne Fett
209.0				2 b II B	b III. γ	4. Mai 78	"	♂	V	55	wenig Fett
	c	I	3 a I	2 c II B	II.	5. Juli 78	Kiel	♀	VII—II		auss. fett
* .2	b	I	2 b II	2 b II B		15. Juli 78	"	♂	III—IV		sehr fett
.5				2 b II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♂	III—IV	54	mässig fett
210.0	c		2	2 b		3. März 76	Kiel	♀	IV		wenig Fett
			a I	2 b II B	c II. γ	16. Mai 78	Schlei	♂	VI	55	" "
*	c	I	3 a II	2 c III C	a II. β	29. Nov. 77	Kiel	♀	II		sehr fett
	b	I	3 a I	3 b II B	b III. γ	14. August 78	"	♀	II	55	" "
				3 b II		15. März 78	"	♂	III—IV		recht fett
.5	c	I	3 a I	2 b II B	b II. β	17. August 78	"		II		auss. fett
211.0	c	I	3	3 b II B	II.	23. Mai 77	Schlei	♂	II ? VII		

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
211.5	b	1	1 c II	1 a II A	b III. β	15. Juli 78	Kiel	♂	II		sehr fett
				2 b I B		15. März 78	„	♂	II		mässig fett
* .6			a II	2 a II B	b III. γ	16. Mai 78	Schlei	♀	VII	56	wenig Fett
212.0				1 b II B	c III. δ	4. Mai 78	„	♂	V		wg. K. 12 + 25. V. 7|8
				1 a I		16. März 78	Kiel	♀	II		sehr fett
213.0	c	1	3 b I	2 a II B	b II. β	29. Nov. 77	Kiel	♀	II		auss. fett
				1 a I B	a II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	V	56	wenig Fett
214.0	b	2	3 b I	1 b II B	b II. β	9. Nov. 77	Kiel	♂	IV--V	56	wenig Fett
				2 a II B		15. März 78	„	♀	II		viel Fett
215.0			a I	1 a II A	b II. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	55	wenig Fett
216.5				1 a I A	II.	15. März 78	Kiel	♂	II		recht fett
217.5				1 b II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	VII	55	wenig Fett
218.2				3 a I B		15. März 78	Kiel	♂	II		sehr fett
219.0				2 a I B	II.	15. März 78	„	♀	II		sehr fett
220.0				2 a I A	II.	15. März 78	„	♀	II		sehr fett
	c		3	2 a		17. Nov. 75	„	♀	II		sehr fett
220.5	c	1	2 a I	2 a II B	a II. α	8. Nov. 77	„	♀	II	56	ziemlich fett
			a I			15. März 78	„	♂	IV		wenig Fett
221.0			2 b I	1 a I B	b II. β	11. Nov. 77	„	♂	V		wenig Fett
	b	1	2 b I	1 b II B	II.	15. Juli 78	„		II		auss. fett
	c		2	2 a		10. März 76	„	♀	II		sehr fett
222.0	b		2	2 a		3. März 76	„	♀	IV		mässig fett

var. b.

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
211.3	c	1	3 a II	2 b II B	b II. β	9. Juli 78	Kiel	♀	II		auss. fett
.5			a I	3 b II B	a III. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	56	wenig Fett
.5				3 c II		18. März 78	„	♂	IV		ohne Fett
212.0	c	1	3 a I	3 b III B	a II. α	29. Nov. 77	Kiel	♀	II—III		auss. fett
	c	2		3 c		3. März 76	„	♂	IV		ohne Fett
.5	c	2		2 b		„	„	♀	IV		wenig Fett
.5				2 b II B		15. März 78	„	♂	IV		mässig fett
.8	c	1	2 b II	3 b II B	b II. β	14. Aug. 78	„	♀	II	55	auss. fett
213.0				3 c II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♂	IV		mässig fett
.6			a I	2 b III B	c II. γ	16. Mai 78	„	♀	VII	56	ohne Fett
*214.0	c		3	3 c		6. März 76	Kiel	♀	III—IV		mässig fett
	c	1	2 b II	2 b II C	a I. α	21. Nov. 77	„	♀	IV—V		ziemlich fett
	c	1	2 a II	3 b III B	b III. β	15. Juli 78	„	♂	II		auss. fett
	c	1	2 a I	2 b II B	II.	Winter 74	„	♂			
				2 b II		18. März 78	Schlei	♀	III—IV		sehr fett
			a I	2 b II B	b III. γ	16. Mai 78	„	♀	VII	55	ohne Fett
215.0			b II	2 b II B	b III. γ	„	„	♀	VII	56	„ „
	c		2	3 b		17. Nov. 75	Kiel	♀	IV		ziemlich fett
.0	c		3	3 b		27. Januar 76	„	♀	IV		mässig fett
.5				2 c II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	V—VI		ohne Fett
.5			b I	2 b III C	c III. γ	16. Mai 78	„	♂	VII	53	wenig Fett
216.0	c	1	3 a I	3 b II B	b III. γ	14. Aug. 78	Kiel	♀	II	55	auss. fett
			a II	2 b II B	b II. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VII	56	wenig Fett
	c		2	3 b		3. März 76	Kiel	♀	III—IV		ziemlich fett
.6	b	1	2 b II	2 c III B	c III. γ	17. Aug. 78	„	♀	II	55	auss. fett
217.0	c		3	3 d		6. März 76	„	♀	III		ziemlich fett
				2 b II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♂	IV—V	55	mässig fett
			a I	2 b II B	b III. γ	16. Mai 78	„	♀	VII	55	ohne Fett
	c		3	2 b		29. October 75	Kiel	♀	II		sehr fett
.5	c	1	2 a I	2 b II A	b II. β	3. Juli 78	„	♀	II		„ „
			a I	2 b II B	c II. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VI—VII	55	ohne Fett
218.0				3 b II C	b III. β	4. Mai 78	„	♀	V	57	mässig fett
	c	1	3	3 d II B	II.	23. Mai 77	„	♀	V		
	c		2	3 b		29. October 75	Kiel	♂	II		sehr fett
.5			a I	2 c II C	b II. β	16. Mai 78	Schlei	♂	VI—VII	56	wenig Fett
*219.0	c		2	2 b		17. Nov. 75	Kiel	♀	II		sehr fett
				2 c II B	b III. γ	4. Mai 78	Schlei	♂	V—VI		wenig Fett
				2 b II B	b III. γ	„	„	♀	IV—V	55	„ „
				2 b II		26. März 78	„	♂	IV—V	56	„ „
	c	1	2 a II	3 b II C	b II. β	3. Juli 78.	Kiel	♀	II		auss. fett
.5	c	1	3 a I	2 b II B	b II. β	29. Nov. 77	„	♂	II—III		„ „
220.0				2 b II B	a III. β	26. März 78	Schlei	♀	IV	55	mässig fett
				3 b II C		15. März 78	Kiel	♀	V		sehr wenig Fett
.0	c	1	2 b II	3 b II B	b III. γ	15. Juli 78	„	♀	VII		auss. fett
.5				3 c II B	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	VI	56	wenig Fett
*221.0	c		3	2 b		10. März 76	Kiel	♂	II		ziemlich fett
				2 b II		18. März 78	„	♂	IV—V		ohne Fett
				3 b II B		„	„	♂	IV		„ „
	c	1		3 b II B	b II. β	5. Juli 78		♂	II		auss. fett
.3				2 b II B		18. März 78	„	♂	IV		wenig Fett
* .5				2 b II		15. März 78	„	♀	II		ohne Fett
222.0				2 b II		18. März 78	„	♂	IV		„ „
	b	1		2 b II B	II.	October 76	Eckernförde				
.5				2 b II B	c II. γ	4. Mai 78	Schlei	♂	VII	56	wenig Fett
.5				2 b II B	a II. β	26. März 78	„	♂	IV—V	55	ohne Fett
223.0	c		3	3 c		6. März 76	Kiel	♀	III		recht fett
	c	1	3 a II	2 b II B	b II. β	9. Nov. 77	„	♂	IV	56	wenig Fett
*				2 b II C		15. März 78	„	♀	II		mässig fett
				2 c II		18. März 78	Schlei	♂	IV		wenig Fett

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
224.0				2 a l B	ll.	15. März 78	Kiel	♀	ll		recht fett
225.0	b		3	2 a		10. März 76	„	♀	ll		ziemlich fett
225.0				2 a ll C	ll.	15. März 78	„	♂	IV		wenig Fett
226.5				2 b l B	b lll. γ	4. Mai 78	Schlei	♂	IV		wenig Fett
				2 b l B		15. März 78	Kiel	♂	ll		sehr fett
				1 b ll B	ll.	26. März 78	Schlei	♀	ll	55	ohne Fett
*227.0	c	1	2	2 a l A	ll.	23. Mai 77	„	♀	Vll		
	c	1	3 a l	1 b ll B	a ll. α	9. Nov. 77	Kiel	♀	lll		recht fett
.5	b	1	3 a l	1 b ll A	b l. α	29. Nov. 77	„	♂	ll		mässig fett
.7				2 a l B	l.	15. März 78	„	♂	ll		recht fett
228.0	b	1	3 a l	2 a ll B	a ll. β	8. Nov. 77	„	♀	ll	55	„ „
* .5	c	1	2	2 b l B	ll.	23. Mai 77	Schlei	♂	V—Vl		
				2 a l B		15. März 78	Kiel	♂	ll		ohne Fett
				1 a l B		„	„	♀	ll		sehr fett
229.0	b	1	4 a l	2 a ll B	a ll. β	11. Nov. 77	„	♂	Vll		wenig Fett
	c	1	2 b ll	2 a ll B	ll.	October 76	Eckernförde				
	b	1	2 a l	2 a ll B	a ll. β	21. Nov. 77	Kiel	♀	IV		ziemlich fett
*229.5			a l	2 a l A	b lll. β	16. Mai 78	Schlei	♀	Vll	55	ohne Fett
230.0				2 a l B	a o. o	15. März 78	Kiel	♂	ll		mässig fett
	c	1	3 a l	2 a l A	a ll. α	5. Nov. 77	„			56	
	c		1	1 b		17. Nov. 75	„	♂	IV		recht fett
*	c		2	2 a		27. Januar 76	„	[illegible]	IV—V		ohne Fett
.5				2 a ll C		15. März 78	„	♂	ll		ziemlich fett
*231.0				1 a l B		16. März 78	„	♀	Vl		ohne Fett
		1	2 a ll	2 a o A	a l. α	9. Nov. 78	„	♀	V	56	„ „
.5			3 a l	2 a ll B	lll.	16. März 78	„	♀	ll		recht fett
*232.0	b	1	2 a ll	2 o ll B	a lll. β	9. Nov. 77	„	♂	IV	55	ziemlich fett
	c	1	4 o l	2 a ll A	b ll. β	„	„	♀	Vll	55	wenig Fett
.6				2 a l A	ll.	15. März 78	„	♂	ll		recht fett
233.0	c	1	3 a l	1 b ll B	a l. α	29. Nov. 77	„	♀	ll		ziemlich fett
	b	2	2	2 a ll B	ll.	23. Mai 77	Schlei	♀	V		
	b		3	2 a		6. März 76	Kiel	♂	ll		„ „
*234.0	c		2	1 b		27 October 75	Kiel	♂	IV—V		recht fett
234.0	c	1	3 a l	2 a ll B	b ll. β	13. Nov. 77	„	♀	ll		ziemlich fett
	c	1	3 a l	2 a ll B	b lll. β	6. Nov. 77	„				
235.0	b	1	4 a l	1 a l B	o ll. α	9. Nov. 77	„	♂	ll		wenig Fett

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Hohen, Längen und Kielschuppen.				Datum.	Ort.	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
223.0				2 b ll C	lll.	26. März 78	Schlei	♀	IV	55	ohne Fett
				2 b ll B	b ll. β	4. Mai 78	„	♂	IV	54	wenig Fett
224.0	c	1	3	2 b ll B	ll.	23. Mai 77	„	♀	Vll		
			2 a ll	2 b ll B	b ll. β	26. März 78	„	♂	IV	56	„
* .5	c	1	2 a l	2 b lll	a	21. Nov. 77	Kiel	♀	IV—V		$K_2 = 7$
5				3 b ll B	lll.	18. März 78	Schlei	♀	IV		ohne Fett
				2 b ll B	b lll. γ	4. Mai 78	„	[illegible]	Vl	56	„ „
*225.0		1	2 a ll	2 b ll B	a ll. α	11. Nov. 77	Kiel	♂	IV · V		ziemlich fett
225.0	c	1	2 b ll	2 c ll B	lll.	5. Juli 78	„	♀	I—II		auss. fett
.5				3 b l B		18. März 78	Schlei	♂	IV		ohne Fett
.5			b l	2 b ll B	a ll. β	26. März 78	„	♀	V	54	wenig Fett
226.0			3 a ll	2 c ll B	ll.	„	„	♂	IV	55	wenig Fett
	c	1	3 a l	2 b ll B		29. Nov. 77	Kiel	♀	ll		ziemlich fett
	c	1	2 b ll	3 b lll C	ll.	15. Juli 78	„		Vll		auss. fett
	c	1	2 a l	2 b ll C							
.6	c	1	2 a ll	2 b l B	a l. α	„	„	♀	Vll		„ „
.8	b	1	2 b l	2 b ll B		20. Aug. 78	„		ll		sehr fett
227.0				2 b ll C	ll.	15. Juli 78	„	♂	ll		auss. fett
	c	1	1	2 b ll B	lll.	23 Mai 77	Schlei	♀	V		
*	c	1	2 a l	2 b ll B	b ll. β	8. Nov. 77	Kiel	♂	Vl		
.5	c	1	2 a l	3 c ll B	ll.	5. Juli 78	„	♀	ll		„ „ Ventr. 9/7
	c	1	3	3 b		27. Januar 76	„	[illegible]	lll		mässig fett
228.0				2 b ll B	b ll. β	4. Mai 78	Schlei	♂	V	56	wenig Fett
* .5				2 b ll		9. Nov. 77	Kiel	♂	IV—V	58	
.5				2 b ll B	lll.	18. März 78	Schlei	[illegible]	IV		wenig Fett
				2 b ll B	b lll. β	4. Mai 78	„	♀	Vl—Vll	55	ohne Fett
*	c	1	3 a l	2 b ll B	b ll. β	21. Nov. 77	Kiel	♀	Vll—ll		wenig Fett
229.0				2 a lll B	lll.	18. März 78	Schlei	[illegible]	IV		„
				2 b l B	b ll. β	4. Mai 78	„	♀	V		mässig fett
			a l	2 b ll B	b lll. γ	16. Mai 78	„	♀	Vl	56	wenig Fett
230.0				2 c ll B	ll.	18. März 78	„	♀	IV - V		ohne Fett
	c		2	3 b		1. Dec. 75	Kiel	♀	lll		sehr fett
	c		2	2 b		24. Nov. 75	„	♀	lll		
				2 b ll B	lll.	18. März 78	Schlei	♀	V		ohne Fett
	c	1	3 a l	3 b ll A	ll.	Winter 74	Kiel	♀			
.5				2 c ll		18. März 78	Schlei	♀	V		wenig Fett
				3 b ll C	b lll. γ	4. Mai 78	„	♀	Vll		„ „
231.0				2 c ll		18. März 78	„	[illegible]	IV - V		„
.2			2 a ll	2 b ll B	b ll. β	26. März 78	„	♂	IV V	54	„ „
.5				2 b ll C	ll.	15. März 78	Kiel	[illegible]	ll		sehr fett
				2 b ll B	b ll. β	4. Mai 78	Schlei	♀	V Vl	56	recht fett
	c	1	2 a ll	2 b ll B	a l. α	16. Nov. 77	Kiel	♀	IV		„ „
232.0	c	1	3	3 b ll B	ll.	23. Mai 77	Schlei	[illegible]	Vl		
	c	1	2	3 d ll A	ll.	„	„	♀	V		
	c		2	3 c		3. Nov. 75	Kiel	♂	IV		„ „
	c		2	2 b		27. Januar 76	„	♀	IV		mässig fett
	c		2	3 b		3. März 76	„	♀	IV—V		ohne Fett
233.0	c		2	2 b		„	„	[illegible]	lll—IV		wenig Fett
.5	c	1	3 a l	2 b ll C	b ll. β	29. Nov. 77	„	♀	lll		sehr fett
234.0			2 a l	2 b ll B	b lll. β	26. März 78	Schlei	♂	IV	55	wenig Fett
*234.5		1	2 a l	2 b ll B	b ll. β	21. Nov. 77	Kiel	♀	IV V		„ „
*	c	1	2 a ll	2 b ll A	a lll. β	11. Nov. 77	„	♀	V Vl		recht fett
235.0	b	1	3	2 b ll B	ll.	23. Mai 77	Schlei	♀	Vll		

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
235.0	b	1	3 a l	1 a l B	b ll. β	11. Novbr. 77	Kiel	♂	ll		mässig fett
	b	1	3 a l	2 a l B	b ll. β	29. Novbr. 77	„	♀	Vll—ll		ziemlich fett
.5				2 a l B	ll.	15. März 78	„	♂	ll		„ „
			a l	2 a ll B	a lll. β	16. Mai 78	Schlei	♂	ll	56	ohne Fett
				2 a ll C	lll.	18. März 78	„	♀	IV—V		„ „
			a l	2 a ll A	ll.	26. März 78	„	♀	Vl	57	„ „
*236.0	c	1	2	2 a l A	ll.	23. Mai 77	„	♀	V		
.2	c	1	3 a	1 b ll B	a lll. β	29. Novbr. 77	Kiel	♂	ll		sehr fett
.3	c		2	2 a		3. Novbr. 75	„	♂	lV		„ „
.5	c	1	1 b ll	1 b ll B	b ll. β	10. August 78	„	♀	ll	55	„ „
*237.0	c	1	3	2 a ll B	lll.	23. Mai 77	Schlei	♀	Vll		
.5	c	1	3 a l	2 a ll B	a ll. α	8. Novbr. 77	Kiel	♂	ll	56	„ „
*238.0				2 a l B		15. März 78	„	♀	ll		wenig Fett
	c	1	2 b l	2 a ll B	ll.	October 76	Eckernförde				
*	c		1	3 a		8. März 76	Kiel	♀	V—Vl		ohne Fett
239.0	c	1	2 a l	2 b l A	a ll. α	5. Novbr. 77	„			57	
	c	1	3 o l	2 a l B	a ll. a	16. Novbr. 77	„	♂	ll		sehr fett
*	c	1	3	2 a l B	lll.	23. Mai 77	Schlei	♀	Vll		
	c		3	3 a		27. Januar 76	Kiel	♀	ll		wenig Fett
240.0	b	1	b l	2 a ll B	lll.	Winter 74	„	♀			
	c	1	3 a l	2 a l B	a ll. α	16. Novbr. 77	„	♀	Vll		ohne Fett
242.0	c	1	3 o l	1 a l B	a ll. α	11. Novbr. 77	„	♀	Vll—ll		wenig Fett
	b	1	3 a l	2 o ll B	a lll. β	5. Novbr. 77	„			56	
	c	1	2 b l	1 a l A	a ll. α	5. Juli 78	„	♂	ll		ausserordentl. fett
243.0	b	1	3 a l	1 a l B	ll.	13. Novbr. 77	„	♀	Vll—ll		wenig Fett
244.0	c	1	2 a l	2 a l A	ll.	Winter 74	„	♂			
	c	1	2 b ll	1 b l B	l.	October 76	Eckernförde				
*	c		2	3 a		3. März 76	Kiel	♀	V		ohne Fett
*245.0	b	1	2 b l	2 a ll C	b lll. γ	17. August 78	„	♀	ll	56	ausserordentl. fett
	c	1	3 a l	2 a l B	b ll. β	16. Novbr. 77	„	♀	ll		sehr fett
	c	1	3 a l	1 b l B	a ll. α	5. Novbr. 77	„			56	
248.0	c	1	a l	2 a l B	b ll. β	13. Novbr. 77	„	♀	Vll - ll		wenig Fett
249.0	c	1	2 a l	2 a ll A	ll.	Winter 74	„				
250.0	b	1	2 a l	1 a ll B	b ll. β	13. Novbr. 77	„	♀	V		„ „
251.0	c	1	3 a l	2 a ll B	b ll. β	6. Novbr. 77	„				

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
235.0	c	I	3 a I	2 b II B	o II. α	5. Juli 78	Kiel	[illegible]	II		auss. fett
[illegible]	c	I	2 a I	2 b II A	a II. α	11. Nov. 77	„	[illegible]	IV—V		mässig fett
.5				2 b II A	b II. β	4. Mai 78	Schlei	♀	VII—II		wenig Fett
*236.0	c		I	2 b		1. Dec. 75	Kiel	♂	IV—V		wenig Fett
.2				2 b I B	II.	18. März 78	Schlei	♂	IV		ohne Fett
.3				2 b II C		„	„	♂	IV		wenig Fett
.5	c	I	2 a II	2 b II B	a II. α	29. Nov. 77	Kiel	[illegible]	III		„ „
	c	I	2 b I	2 c II C	b I. α	9. Nov. 77	„	[illegible]	IV	56	„ „
237.0	c	I	2 a I	2 b II B	b II. β	5. Juli 78	„	♀	II		recht fett
	c	I	1 b II	3 b II B	III.	Winter 74	„	♀			
		I	2 a II	2 b II B	a II. β	11. Nov. 77	„	♀	II		„ „
	c		I	2 b		1. Dec. 75	„	[illegible]	IV—V		mässig fett
*238.0				2 b II B	II.	18. März 78	Schlei	[illegible]	II		ohne Fett
				2 c II B	b II. β	15. Juli 78	Kiel	♀	II		sehr fett
	c		I	2 b		24. Nov. 75	„	♀	IV		mässig fett
	c		3	2 b		3. März 76	„	♂	IV—V		ohne Fett
.5				2 b II B	II.	18. März 78	Schlei	[illegible]	IV—V		„ „
239.0	c	I	3 a I	2 b II C	II.	29. Nov. 77	Kiel	♂	II		recht fett
	c	I	3 a I	2 b III B	b III. γ	16. Nov. 77	„	♂	III		sehr fett
	c	I	2	3 b II B	II.	23. Mai 77	Schlei	♂	VI		
	c		2	3 b		4. Februar 76	Kiel	[illegible]	IV—V		
.5			2 o I	2 b II C	b III. β	26. März 78	Schlei	♂	IV—V	55	wenig Fett
*240.0	c		2	3 b		29. Oct. 75	Kiel	[illegible]	IV		mässig fett
	c		2	3 b		4. Februar 76	„	[illegible]	V		wenig Fett
.5				2 b II B		26. März 78	Schlei	♀	IV—V	56	„
241.0	c	I	2 b I	2 b II C	b II. β	6. Nov. 77	Kiel				
	c	I	2 a I	3 b II B	II.	Winter 74		[illegible]			
	b	I	3 a I	2 b II B	b II. β	16. Nov. 77	„	♀	VII		„ „
	c		2	2 b		27. Januar 76	„	♂	V		„ „
	c		2	2 b		„		♂	V		„ „
242.0	c	I	2 b I	2 b II B	b II. β	15. Juli 78	„	[illegible]	VII—II		auss. fett
	c	I	2 a II	2 b II B	a II. β	16. Nov. 77		[illegible]	III		recht fett
	c	I	2 a I	3 a II B	a II. α	10. August 78	„	♂	II	56	sehr fett
	c		2	2 b		27. Oct. 75		♂	IV—V		„ „
243.0	c	I	2	2 b II B	II.	23. Mai 77	Schlei	♂	VI		
	c		2	3 c		4. Februar 76	Kiel	♀	IV		wenig Fett
	c		2	2 b		3. März 76		♀	V		ohne Fett
244.0	c	I	3 a I	2 b II C	b II. β	29. Nov. 77	„	♀	II—III		auss. fett
	c	I	3 a I	2 b II A	b II. β	5. Juli 78		♂	II		„ „
245.0	c	I	3 a I	2 b II B	a II. β	16. Nov. 77	„	[illegible]	II		recht fett
*246.0	c	I	3 a I	2 b II B	a II. β	29. Nov. 77		[illegible]	VII		ziemlich fett
	c	I	2 b II	3 b II B	b II. β	15. Juli 78	„	♀	II		auss. fett
*247.0				2 b II	II.	26. März 78	Schlei	[illegible]	VII	56	ohne Fett
	b	I	2 a I	3 b II C	b III. β	13. Nov. 77	Kiel	[illegible]	II		sehr fett
248.0	c		I	3 b		8. März 76	„	[illegible]	V—VI		ohne Fett
	c	I	1 b I	2 b II B	a I. α	5. Nov. 77	„			57	
	c		2	2 b		3. Nov. 75	„	[illegible]	III		sehr fett
	c		2	3 b		27. Januar 76		♂	IV		wenig Fett
	c		2	3 b		„		[illegible]	V		„
	c		I	2 b		3. März 76	„	♀	V		ohne Fett
	c		2	2 b		„	„	♀	V		„ „
*249.0	c	I	2 a I	2 b II B	a II. β	9. Nov. 78	„	♀	IV—V	56	
	c	I	3	2 b II B	II.	23. Mai 77	Schlei	♀	VII		
	c	I	2	3 b II B	III.	„	„	[illegible]	V		
250.0	c	I	2 a I	2 b II B	III.	Winter 74	Kiel	♀			
251.0	c	I	2 a I	2 b II B	b II. β	5. Juli 78	„	♀	VII—II		auss. fett
	c	I	2	2 b I B	II.	23. Mai 77	Schlei	[illegible]	V		

var. a

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Vert.	Bemerkungen
*253.0				2 a ll B	ll.	15. März 78	Kiel	[illegible]	Vl		mässig fett
254.0				1 b ll B		18. März 78	Schlei	[illegible]	V		ohne Fett
	c	1	3 o l	1 b l B	o ll. o	5. Novbr. 77	Kiel	♀	IV	56	ziemlich fett
258.0	c	1	b l	2 a l B	ll.	Mai 77	Eckernförde				
	c	1	2 b l	2 a l B	b ll. β	6. Decbr. 77	Kiel	[illegible]	V	56	ohne Fett
259.0	c	1	1 b l	1 a l C	lll.	Septbr. 76	Eckernförde				
262.0	c	1	2 a ll	2 b l B	a ll. α	16. Novbr. 77	Kiel	[illegible]	ll		sehr fett
267.0	b	1	3 b l	2 a ll A	ll.	Mai 77	Eckernförde				
*270.0	b	1	1 b l	2 a l A	b ll. β	3. Decbr. 77	Kiel	♀	IV		ausserordentl. fett
*	b	1	2 b l	2 a l A	b ll. β	..	..	♂	IV		wenig Fett
*271.0	c	1	3 a l	2 b l B	b ll. β	6. Decbr. 77	..	♀	lll—IV	55	recht fett
	b	1	2 b l	2 a ll B	ll.	März 77	Eckernförde				
272.0	b	1	2 b l	1 a l B	b lll. β	15. Juli 78	Kiel	♀	ll—lll		sehr fett
273.0	b	1	2 b l	1 a l B	lll.	Mai 76	Eckernförde				
274.0	c	1	3 a l	2 o l B	a lll. β	6. Novbr. 77	Kiel				
*	b	1	2 b l	2 a l A	b lll. γ	9. Juli 78	,,	♂	ll		ausserordentl. fett
276.0	b	1	1 b l	2 a o B	ll.	Octbr. 76	Eckernförde				
	c	1	3 a l	2 a ll B	a ll. β	6. Decbr. 77	Kiel	[illegible]	Vll	56	ziemlich fett
278.0	c	1	1 b l	2 b l A	b l. β	28. Novbr. 77	..	+	V		ohne Fett
279.0	b	1	1 b l	1 a l B	ll.	27. Octbr. 75	Eckernförde				
*281.0	c	1	1 b ll	1 b l B	a ll. β	18. März 78	Kiel	♂	V		wenig Fett
285.0	c	1	1 b l	1 b l B	b ll. β	28. Novbr. 77	..	♀	V		ohne Fett
291.0	b	1	3 b l	2 a l B	ll.	Decbr. 75	Eckernförde				
*294.0	b	1	1 b ll	1 a ll B	b ll. β	25. Jan. 78	Kiel	[illegible]	V		,, ,,
295.0	b	1	2 a l	2 a ll B	b lll. β	21. Febr. 78	,,		steril	55	ausserordentl. fett
296.0	c	1	3 a l	1 a l B	b ll. β	7. Novbr. 77	..	♀	Vll		wenig Fett
*297.0	c	1	2 a l	2 a o B	a ll. β	22. Jan. 78	..	+	IV		mässig fett
311.0	c	1	3 a l	2 b l B	a ll. α	25. Jan. 78	,,	[illegible]	steril		wenig Fett
316.0	c	1	3 a l	2 a ll C	b lll. β	21. Febr. 78	..	♀	Vll		

Erklärungen

1. Das Ende des Larven-, Uebergangs- und Jugendstadiums ist bei beiden Varietäten durch einen fetten Strich in der letzten Columne und eine entsprechende Notiz markirt. Alle Thiere, welche vor diesen Strichen stehen, sind Larven, resp. Uebergangs- oder Jugendformen, ausgenommen die, welche durch eine besondere Bemerkung als abweichend bezeichnet sind.
2. Die Entwicklungsstufen der Ventr. sind folgendermassen bezeichnet: 1. Ventr. fehlt. 2. Ventr. angelegt d. h. vorhanden, aber nur mit Embryonalstrahlen. 3. Ventr. entwickelt d. h. bereits mit einer nicht näher bestimmten Zahl von definitiven Flossenstrahlen versehen. 4. Ventr. 6, 7, 8 oder 9 d. h. mit so vielen definitiven Flossenstrahlen versehen. — Ventr. 4—5 bedeutet, dass die eine Bauchflosse 4, die andere 5 Strahlen besitzt.

var. b

Totallänge mm	Seitliche Kopflänge	Formel der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife	Vert.	Bemerkungen
253.0	c	1	3 a 1	2 b II B	b II. β	29. Nov. 77	Kiel	[illegible] II.		recht fett
				2 b II B	III.	16. März 78	„	♀ VI		ohne Fett
256.0	c	2	2	3 b II C	II.	23. Mai 77	Schlei	[illegible] VII		
257.0	b	1	2 b 1	2 b II B	b III. γ	10. August 78	Kiel	♀ II	55	auss. fett
259.0	c	1	a 1	3 b II B	II.	Nov. 75	„	[illegible]		
260.0	c		3	3 c		6. Nov. 75.	„	♀ III		recht fett
262.0	c	1	2 a 1	3 b II B	II.	Winter 74.	„	[illegible]		
271.0	c	1	2	2 b II B	II.	23. Mai 77	Schlei	♂ V		
286.0	c	1	2 b 1	2 b II B	b II. β	23. März 78	Kiel	[illegible] V		wenig Fett
*287.0	c		1	2 b		21. Dec. 75	„	♂ V		ohne Fett
29ɪ.5	c	1	2 a 1	3 b II A	I.	19. Dec. 77	.	♀ IV	56	ziemlich fett
310.0	b	2	3 a 1	2 b II C	a II. α	18. März 78	Kiel	[illegible] VI		ohne Fett

zur grossen Tabelle.

3. Die mit * versehenen Individuen von 180—320 mm sind auf der linken Seite *var. a* Frühjahrsheringe, auf der rechten Seite *var. b* Herbstheringe. Die Individuen ohne Bezeichnung sind links *var. a* Herbstheringe, rechts *var. b* Frühjahrsheringe.
4. Die mit * versehenen Thiere von 60—180 mm Totallänge sind links *var. B*, rechts *var. A*; die mit † bezeichneten sind Individuen mit einer mittleren Form. Die Heringe ohne Bezeichnung sind links *var. A*, rechts *var. B*.
5. Die mit * versehenen Thiere unter 60 mm Totallänge sind links *var. a* Frühjahrsbrut.

Tab. XIX. Zusammenstellung sehr ähnlicher Heringe und Sprotte.[1])

Hering. *Clupea harengus.*

Totallänge. mm	Seitliche Kopflänge	Forme der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Bemerkungen
212.0				1 b II B	c III. δ	4. Mai 78	Schlei	♂	V	12+25 Kielsch. V. 8/7
327.0	b	2	2	1 b II C	II.	Frühjahr 76	Bergen		VII	
234.0	b	1	2	1 b II C	II.		Canal			
209.0				1 b II C	b III. β	4. Mai 78	Schlei	♀	VI	
58.5	a	2	2 c II	1 b II C	a II. β	26. Aug. 75	Kiel			
155.0	b	1	2 b II	1 b III C	b II. β	Nov. 77	Elbe		I	
57.5	a	1	o o	1 b III C			Island			
79.0	b	1	3 b I	1 c II A	II.	26. Nov. 74	Schlei			
157.7	b	1	1 c II	1 c II B	a I. α	Nov. 77	Elbe		I	
86.2	b	1	2 c II	1 c III B		17. Aug. 78	Kiel			
64.1	b	1	3 b II	1 c III B	b III. γ	17. Sept. 77	Schlei			
210.0	c	1	3 a I	2 c III C	II.	März 73	Greifswald			
215.0	c	2	2 b I	2 c III C	II.	1. Juni 75	Dassow		VII	
172.0	a	2	3 a II	2 c III C	b II. β	23. März 78	Kiel			
85.0				2 c III C		6. März 75	Eckernförde			
* 83.4	b	2	2 b II	2 c III C	III.	24. Sept. 74	Schlei			
71.2	b	1	2 c II	2 c III C		9. Aug. 78	Kiel			
62.7	b	1	2 c III	2 c III C	c II. γ	9. Aug. 74	Schlei			
72.0	a	1	2 c II	2 c IV C	b III. γ	17. Aug. 78	Kiel			
173.7	b	1	2 b II	2 b IV B	a II. α	Nov. 77	Elbe		I	
**79.0	b	1	2 b II	3 c IV B	d III. δ	März 76	Kiel			12+24 Kielsch. V. 8
235.5	b	1	2 b II	1 b II A	a IV. γ	Januar 77	Gothenburg	♀	VII—II	11+29 Kielsch.

Sprott. *Clupea sprattus.*

Totallänge. mm	Seitliche Kopflänge	Forme der Höhen, Längen und Kielschuppen				Datum	Ort	Geschlecht und Reife		Bemerkungen
131.0	c	2	1 b II	1 b II C	d III. δ	December 75	Eckernförde			23+12=35 Kielsch.
*137.0	c	1	1 c II	1 b III C	III.	Juni 75	Kiel			
136.0	c	2	2 b II	1 b III C	e IV. ε	October 76	Eckernförde			
*135.0	c	1	2 b II	1 b III C	d IV. ε	März 77	„			
135.0	c	1	1 b II	1 b III C	IV.	Juni 75	Kiel			
*136.0	c	1	1 b II	1 c III C	d III. δ	December 75	Eckernförde			23+12=35 Kielsch.
*136.0	c	1	2 b II	1 c III C	e IV. ε	Mai 77	„			
146.5				1 c II C	e III. ε	April 78	Kiel			
135.0	c	2	2 b II	1 c III C	III.	October 72	„			
*128.0	c	2	2 b II	1 c III C	III.	Juni 75	„			
*112.6	c	2	2 a I	1 c III C	e III. ε	Mai 77	Eckernförde			
138.7				1 c III C	e III. ε	April 78	Kiel			
117.5	c	2	2 a II	1 c III D	d III. δ	Mai 77	Eckernförde			23+12=35 Kielsch.
*137.8	c	2	2 a II	2 c III C	d III. δ	Mai 77	„			23+12=35 Kielsch.
132.2	c	1	1 b	2 c III C	e III. ε	November 77	Elbe			
118.3	c	1	2 b II	2 c III C	d IV. δ	Mai 77	Eckernförde			
84.0	b	2	3 a II	2 b III D	d IV. ε	„	„			
63.0	b	2	3 b III	2 b III E	e III. ε	16. Sept. 75	„			

[1]) Die zwei an dem gleichen Platze in jeder Abtheilung der Tabelle stehenden Heringe und Sprott sind einander am ähnlichsten (z. B. Hering 86.2 und Sprott 128.0).

Inhalt.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Verkleinerte Umrisszeichnung eines geschlechtsreifen Herings der *Var. A.*
Formel: b — 1 — 2 b I — 1 a I B.

Fig. 2. Dasselbe von einem geschlechtsreifen Hering der *Var. B.*
Formel: c — 1 — 3 a I — 2 b III B.

Fig. 3. Dasselbe von einem geschlechtsreifen Hering der *Var. C.*
Formel: b — 2 — 3 b I — 1 a III C.

Fig. 4. Einmal vergössserte Umrisszeichnung einer 30 mm langen Larve der *Var. A.* aus dem Kieler Hafen.
Formel: f — 1 — (8 – f – II) — (– 2 e – II o).

Fig. 5. Dasselbe von einer 30.5 mm langen Larve der *Var. B.* aus der Schlei.
Formel: e — 1 — (7 – d – I) — (o d – I o).

Fig. 6. Dasselbe von einer 41.5 mm langen Larve der *Var. A* aus dem Kieler Hafen.
Formel: d — 1 — (6 – d o) — (– 1 b o o).

Fig. 7. Dasselbe von einem 41.5 mm langen Hering der *Var. B.* auf dem Uebergangsstadium aus der Schlei.
Formel: a — 1 — 3 a II — 1 c III B.

Fig. 8. Dasselbe von einem 55.7 mm langen Hering der *Var. A.* auf dem Uebergangsstadium aus dem Kieler Hafen.
Formel: a — 1 — 3 o I — 1 a I A.

Fig. 9. Umrisszeichnung eines jungen Herings der *Var. B.* von 127 mm Totallänge.
Formel: b — 1 — 2 b II — 3 b II B.

Fig. 10. Dasselbe von einem jungen Hering aus der Unter-Elbe, reducirt auf 127 mm Totallänge.
Formel: b — 1 — 1 c III — 2 a II B.

Fig. 11. Umrisszeichnung eines geschlechtsreifen Sprotts aus dem Kieler Hafen, reducirt auf 127 mm Totallänge.
Formel: c — 2 — 1 b II — 2 c III E.

Fig. 12. Dasselbe von einem erwachsenen Sprott aus der Unter-Elbe, reducirt auf 127 mm Totallänge.
Formel: c — 2 — (– 1 d IV) — 2 d IV E.

Fig. 13. Ein junger Hering }
Fig. 14. Ein Sprott } aus dem Kieler Hafen mit gleicher Formel in Höhen und Flossenstellung.
Gemeinsame Formel: 2 — 2 b II — 1 b III C.

Bemerkung: Bei allen Abbildungen von Heringen, mit Ausnahme derjenigen der Larven und Uebergangsstadien, sind nur die in den Formeln ausgedrückten Unterschiede gezeichnet, die übrigen Theile sind in allen Figuren gleich.

Fig. 1. Var. A.

Fig. 2. Var. B.

Fig. 3. Var. C.

Fig. 4. Var. A.

Fig. 5. Var. B.

Fig. 6. Var. A.

Fig. 7. Var. B.

Fig. 8. Var. A.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

rmelsprache.

8. Stellung des Afters. A.

Bestimmt durch die gradlinige Entfernung der Afteröffnung von der Spitze des Unterkiefers bei geschlossenem Maule.

Die Totallänge verhält sich zur Entfernung des Afters, wie:

auf Stufe –III. 1.26 bis 1.30 : 1
–II. 1.31 — 1.35
–I. 1.36 — 1.40
o. 1.41 — 1.45
I. 1.46 — 1.50
II. 1.51 — 1.55
III. 1.56 — 1.60
IV. 1.61 — 1.95
V. 1.66 — 1.70

9. Länge der Afterflossenbasis. An.

Die Totallänge verhält sich zur Länge der Afterflossenbasis, wie 1000 zu:

auf Stufe –A. 54 bis 66
B. 67 — 79
A. 80 — 92
B. 93 — 105
C. 106 — 118
D. 119 — 131
E. 132 — 144
F. 142 — 157

10. Summe der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen. K_1.

auf Stufe o. 32 und 31
a. 30 — 29
b. 28 — 27
c. 26 — 25
d. 24 — 23
e. 22 — 21
f. 20 — 19

11. Summe der Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After. K_2

auf Stufe –I. 21 und 20
o. 19 — 18
I. 17 — 16
II. 15 — 14
III. 13 — 12
IV. 11 — 10
V. 9 — 8

12. Summe aller Kielschuppen. $K_1 + K_2$

auf Stufe o. 49 bis 47
α. 46 — 44
β. 43 — 41
γ. 40 — 38
δ. 37 — 35
ε. 34 — 32

13. Bezeichnungen für die Grade der Fettheit.

ausserordentlich fett
sehr fett
recht fett
ziemlich fett
mässig fett
wenig Fett
ohne Fett

Hierbei ist nur das in der Leibeshöhle zwischen den Eingeweiden befindliche Fett berücksichtigt.

Erklärung der Formelsprache.

1. Seitliche Kopflänge.

Gerechnet von der Unterkieferspitze bei geschlossenem Maule bis zum hintersten Punkte des Kiemendeckels. l. cp.

Die Totallänge verhält sich zur seitlichen Kopflänge wie

auf Stufe d. 6.1 bis 5.6 : 1
c. 5.5 — 5.0
b. 4.9 — 4.4
a. 4.3 — 3.8
o. 3.7 — 3.2

2. Verhältniss der Länge der Rückenflossenbasis zur Afterflossenbasis (Drs: An).

1. Drs. $<$ An
2. Drs. $\geqq$ An.

3. Grösste Höhe des Körpers.

Meistens zwischen Brustflosse und Anfang der Rückenflosse. a. m.

Die Totallänge verhält sich zur grössten Höhe, wie 1000 zu:

auf Stufe o. 238 bis 218
1. 217 — 197
2. 196 — 176
3. 175 — 155
4. 154 — 134

4. Höhe am Ende des Kopfes. a. cp.

Die Totallänge verhält sich zur Höhe am Ende des Kopfes, wie 1000 zu

auf Stufe o. 129 bis 142
a. 143 — 156
b. 157 — 170
c. 171 — 184
d. 185 — 198

5. Höhe am Anfang der Schwanzflosse. a. cd.

Die Totallänge verhält sich zur Höhe am Ende des Schwanzes, wie 1000 zu:

auf Stufe –I. 37 bis 46
o. 47 — 56
I. 57 — 66
II. 67 — 76
III. 77 — 86
IV. 87 — 96
V. 97 — 106

6. Stellung der Rückenflosse. D.

Bestimmt durch die gradlinige Entfernung des Anfangs der Rückenflosse von der Spitze des Unterkiefers bei geschlossenem Maule.

Die Totallänge verhält sich zum Abstand der Rückenflosse, wie.

auf Stufe –3. 1.68 bis 1.77 : 1
–2. 1.78 — 1.87
–1. 1.88 — 1.97
o. 1.98 — 2.07
1. 2.08 — 2.17
2. 2.18 — 2.27
3. 2.28 — 2.37
4. 2.38 — 2.47

7. Stellung der Bauchflossen. V.

Bestimmt durch die gradlinige Entfernung des vordersten Punktes der Bauchflossenbasis von der Unterkieferspitze bei geschlossenem Maule.

Die Totallänge verhält sich zur Entfernung der Bauchflossen, wie:

auf Stufe o. 1.89 bis 1.96 : 1
a. 1.97 — 2.04
b. 2.05 — 2.12
c. 2.13 — 2.20
d. 2.21 — 2.28
e. 2.29 — 2.36

8. Stellung des Afters. A.

Bestimmt durch die gradlinige Entfernung der Afteröffnung von der Spitze des Unterkiefers bei geschlossenem Maule.

Die Totallänge verhält sich zur Entfernung des Afters, wie:

auf Stufe –III. 1.26 bis 1.30 : 1
–II. 1.31 — 1.35
–I. 1.36 — 1.40
o. 1.41 — 1.45
I. 1.46 — 1.50
II. 1.51 — 1.55
III. 1.56 — 1.60
IV. 1.61 — 1.95
V. 1.66 — 1.70

9. Länge der Afterflossenbasis. An.

Die Totallänge verhält sich zur Länge der Afterflossenbasis, wie 1000 zu:

auf Stufe –A. 54 bis 66
B. 67 — 79
A. 80 — 92
B. 93 — 105
C. 106 — 118
D. 119 — 131
E. 132 — 144
F. 142 — 157

10. Summe der Kielschuppen zwischen Kopf und Bauchflossen. K_1.

auf Stufe o. 32 und 31
a. 30 — 29
b. 28 — 27
c. 26 — 25
d. 24 — 23
e. 22 — 21
f. 20 — 19

11. Summe der Kielschuppen zwischen Bauchflossen und After. K_2

auf Stufe –I. 21 und 20
o. 19 — 18
I. 17 — 16
II. 15 — 14
III. 13 — 12
IV. 11 — 10
V. 9 — 8

12. Summe aller Kielschuppen. $K_1 + K_2$

auf Stufe o. 49 bis 47
α. 46 — 44
β. 43 — 41
γ. 40 — 38
δ. 37 — 35
ε. 34 — 32

13. Bezeichnungen für die Grade der Fettheit.

ausserordentlich fett
sehr fett
recht fett
ziemlich fett
mässig fett
wenig Fett
ohne Fett

Hierbei ist nur das in der Leibeshöhle zwischen den Eingeweiden befindliche Fett berücksichtigt.

Die

freilebenden Copepoden

der

Kieler Foehrde.

Von

Dr. Wilh. Giesbrecht.

Vorwort.

Die eine der beiden Preisaufgaben, welche die philosophische Facultät der Universität Kiel, wie alljährlich, am 5. März 1879 stellte, forderte eine Bearbeitung der Copepoden der Kieler Föhrde. Ein zur Preisbewerbung eingelieferter und am 5. März 1880 gekrönter Lösungsversuch bildet einen Theil der vorliegenden Arbeit; ihn nach Kräften zu vervollständigen, war mein Bemühen während des darauf folgenden Jahres.

Der Titel der vorstehenden Arbeit ist beschränkter als das gestellte Thema war: er spricht nur von den freilebenden Copepoden. Gleichwol habe ich auch die parasitischen nicht unberücksichtigt gelassen und habe im Winter 1879—80 oft den Fischmarkt nach ihnen durchsucht. Ausser dem halbparasitischen und aus der Kieler Föhrde bereits bekannten *Notodelphys elegans* THORELL in *Ciona canina* O. F. M. fand ich nur noch zum öfteren *Lernaea branchialis* L. ♀ auf den Kiemen des Dorsches und zweimal *Ergasilus Sieboldii* an den Kiemen des Heringes; der letztere Fund war insofern interessant, als, soviel ich weiss, der Schmarotzer an diesem Fische noch nicht beobachtet wurde. Indess musste die Untersuchung der Parasiten und eine angefangene Bearbeitung der Anatomie von *Lernaea branchialis* ♀ bald aufgegeben werden, da sich die Kieler Föhrde über Erwarten reich an freilebenden Copepoden erwies und deren genauere Bearbeitung alle Zeit in Anspruch nahm. — Auch nach einer anderen Richtung hat das Thema eine Kürzung erfahren müssen. Es sollte die faunistische Untersuchung der hiesigen Copepoden, die nun die Arbeit fast ausschliesslich ausmacht, nur eine Vorarbeit zu anatomischen, biologischen und entwicklungsgeschichtlichen Studien sein; aber die Ungeübtheit in faunistischen Untersuchungen und die bald sich herausstellende Nothwendigkeit, eine Menge zeitraubender Zeichnungen auszuführen, haben mich nicht zu meiner anfänglichen Absicht kommen lassen. So habe ich mich fast ganz auf eine Beschreibung der freilebenden Copepoden der Kieler Föhrde und auf eine bildliche Darstellung ihrer äusseren Gestalt beschränken müssen.

Die Anordnung der Figuren auf den Tafeln ist in sofern vom Gebrauche abweichend, als nicht die zu einem Thiere gehörigen Zeichnungen, sondern, soweit es sich thun liess, die Abbildungen homologer Theile verschiedener Thiere zusammengestellt sind. Wie ich hoffe, habe ich damit nicht nur die Bestimmung der Kieler Copepoden erleichtert, sondern auch die vorhandenen Homologien klarer in die Augen treten lassen. —

Mein hochverehrter Lehrer, Professor KARL MÖBIUS, der das Thema stellte, hat mich auch bei der Bearbeitung desselben in jeder Weise unterstützt und hat mich aufs Neue zu tiefstem Danke verpflichtet. Seiner Fürsprache bin ich es schuldig, dass die Commission zur Untersuchung deutscher Meere meine Arbeit mit sämmtlichen dazu angefertigten Zeichnungen unter ihre Schriften aufnimmt. Ich spreche der Commission meinen aufrichtigen Dank für ihre Liberalität aus. —

Ferner statte ich an dieser Stelle meinen Dank ab den Herren Professor A. METZGER in Münden und S. A. POPPE in Bremen für die Zusendung literarischer Hülfsmittel; Herr POPPE war ausserdem so gütig, mir die Originale seiner *Temora affinis* zu schicken.

Kiel, im März 1881.

Der Verfasser.

Fang und Praeparation.

Die Excursionen in die Kieler Föhrde zum Zweck des Copepodenfanges begannen im Mai 1879 und wurden, mit Ausschluss einiger Monate im Sommer 1880, regelmässig fortgesetzt bis zum Ende des December 1880. Sie erstreckten sich über alle Theile der Föhrde von der Stadt bis Laboe, ausgenommen etwa das Ufer zwischen Friedrichsort und Bülk.[1]) Im Ganzen mag das Netz circa 100 Mal ausgeworfen worden sein. Es wurde dabei ein gewöhnliches Schwebnetz mit kreisrunder Oeffnung angewendet, dass auch beim Fange der zwischen Seepflanzen lebenden Formen gute Dienste leistete. Für diesen letzteren Zweck ist es indessen besser, dem Netze eine etwas abgeänderte Form zu geben, vorausgesetzt, dass die Seepflanzen nicht zu üppig wuchern. Man nimmt die Oeffnung nicht ganz kreisförmig, sondern schneidet einen Theil des Kreises gradlinig ab, hängt Gewichte an beiden Enden der Sehne auf und befestigt auf dieser rechtwinklig einige einwärtsgebogene Zinken; durch die beiderseitige Aufhängung von Gewichten erreicht man, dass das Netz nicht zur Seite umklappt, sondern seine Oeffnung immer zur Bewegungsrichtung senkrecht bleibt; die Zinken treiben auch die tiefer zwischen den Pflanzen steckenden Thiere aufwärts, sodass das Absuchen der Pflanzen ein weniger oberflächliches ist. —

Von den so gesammelten Thierchen wurde jedesmal ein Theil zur Untersuchung in lebendem Zustande zurückgestellt und die übrigen wurden auf folgende Weise behandelt: Die Thiere werden mit Osmiumsäure getötet; für 1—2 Liter Wasser, das mit Copepoden erfüllt ist, sind 5—10 Tropfen einer einprozentigen Lösung vollkommen hinreichend. Man wartet nun so lange, bis die getöteten Thiere sich zu Boden gesenkt haben, um dann das überstehende Wasser abzugiessen und statt dessen Alkohol hinzuzuthun. Man nimmt zunächst verdünnten, weil der Niederschlag, der bei Zusatz von concentrirtem Alkohol zu Seewasser entsteht, später stört. Wenn die Thiere wiederum zu Boden gesunken sind, giesst man den Alkohol ab und ersetzt ihn durch neuen, concentrirteren; das wiederholt man, bis die Copepoden in einer Flüssigkeit liegen, die mindestens 90 % Alkohol enthält. Man wird diese Operation am besten mit hohen Cylindergläsern vornehmen. In dem härtenden Alkohol bleiben die Thiere nun wenigstens 24 Stunden. Danach lässt man in das Gefäss allmählich concentrirtes Glycerin laufen; dasselbe sammelt sich am Boden an, die Copepoden sinken nach und nach in dasselbe ein und imprägniren sich langsam damit; der überstehende Alkohol wird abgehoben, und was davon übrig bleibt, verdampft sehr bald, wenn das Gefäss offen steht. Bei diesem allmählichen Einsinken in Glycerin unterbleibt jede Schrumpfung; die Thiere behalten ihre natürliche Form, werden durchsichtig und lassen sich in dem consistenten Glycerin mit Leichtigkeit heraussuchen und sehr gut zergliedern.[2]) Diese beiden Manipulationen des Aussuchens und Zergliederns machen sich in Glycerin weit bequemer und sicherer als in ätherischen Oelen; zudem hat der auf die Behandlung mit Oelen folgende Einschluss in Canadabalsam den zwiefachen Nachtheil, dass ganze Thiere wie auch Theile von ihnen, wenn ihre Chitinhaut nicht sehr widerstandsfähig ist, kaum ohne Entstellung ihrer Form in das Harz überzuführen sind und dass die feineren Chitinbildungen durch die zu starke Aufhellung völlig verschwinden. Für das histologische Studium und auch schon für das der gröbern Anatomie ist allerdings Glycerin nur selten mit Erfolg zu verwenden; nur die mit Osmiumsäure gebräunten Muskeln treten gut hervor. Zum Einschluss der einzelnen Gliedmassen ist das Glycerin etwas zu verdünnen, da concentrirtes die feinern Haare und Fäden manchmal fast verschwinden macht. Die ganzen Thiere aber werden in concentrirtem Glycerin oft noch nicht durchsichtig genug; für diese bietet dann eine Lösung von festem Kali kaustikum in concentrirtem Glycerin ein gutes Einschlussmittel dar.

[1]) Die Mündung der Schwentine ziehe ich in das Gebiet der Kieler Föhrde nur in ihrem äussersten Theile.

[2]) Vgl. GIESBRECHT: Zur Schneidetechnik. Zool. Anz. 1881. No. 91.

Aufzählung der gefundenen Species.

Folgende 23 Arten freilebender Copepoden habe ich in der Kieler Föhrde gefunden:

I. Harpacticiden.

1. *Canthocamptus*, sp?
2. *Dactylopus debilis*. n. sp.
3. *Dactylopus tisboides* CLS.
4. *Ektinosoma gothiceps*. n. sp.
5. *Harpacticus chelifer* O. F. M.
6. *Idya furcata* BRD.
7. *Laophonte curticaudata?* BOECK.
8. *Longipedia coronata* Cls.
9. *Mesochra Lilljeborgii* BOECK.
10. *Nitocra oligochaeta* n. sp.
11. *Nitocra tau*. n. sp.
12. *Sigmatidium difficile*. n. g. n. sp.
13. *Stenhelia ima* BRADY.
14. *Tachidius discipes* mihi.

II. Cyclopiden.

15. *Cyclopina gracilis* CLS.
16. *Oithona spinirostris* CLS.

III. Calaniden.

17. *Dias bifilosus* mihi.
18. *Dias discaudatus*. n. sp.
19. *Dias longiremis* LILLJ.
20. *Eurytemora*[1]) *hirundo* n. sp.
21. *Halitemora*[1]) *longicornis* O. F. M.
22. *Centropages hamatus* LILLJ.
23. *Lucullus acuspes*. n. g. n. sp.[1])

Diese Liste ist ohne Zweifel nicht vollständig. Zwar dürfte mir von den Calaniden-Species wohl keine entgangen sein; die Species der Harpacticiden aber sind zum Theil, wie das auch sonst angeführt wird, durch so wenige und vereinzelt vorkommende Individuen vertreten, dass man eben so wohl, wie man von der einen Art ein oder zwei Exemplare erhält, eine andere ganz übersehen kann. —

Oertliche und zeitliche Vertheilung in der Föhrde.

Kein Theil der Kieler Föhrde scheint von Copepoden besonders bevorzugt oder gemieden zu werden; man findet sie überall, im innern wie im äussern Theile, am Ufer wie in der Mitte, an der Oberfläche wie in der Tiefe. Indess macht sich bezüglich der örtlichen Vertheilung eine sehr bestimmte Sonderung zwischen den einzelnen Gruppen der Kieler Copepoden geltend, eine Sonderung, die in gleicher Weise aus BRADY's genauen Angaben über die Fundorte der englischen Copepoden hervortritt. Während *Dias*, *Temora*, *Centropages*, *Lucullus* ihren eigentlichen Aufenthaltsort in einiger Entfernung vom Ufer haben und nur da nahe am Ufer erscheinen, wo der Boden und die Pflanzen, die ihn bedecken, eine grössere Strecke unter dem Spiegel des Meeres liegen, so wird man niemals einen der angeführten Harpacticiden oder Cyclopiden mitten in der Bucht oder auch nur in geringer Entfernung vom Ufer und von der Region des lebenden Seegrases antreffen. Die Kieler Copepoden sind nach ihrem Aufenthaltsort strenge getrennt in zwei Gruppen, deren eine Bewohner der Region des lebenden Seegrases, deren andere Bewohner des freien Wassers umfasst; findet man einmal Thiere der einen Gruppe an dem Aufenthaltsorte der andern, so hat eine rapide Bewegung des Wassers sie dorthin verschlagen. Nur *Oithona spinirostris* vermittelt zwischen beiden Gruppen und wird sowohl am Seegrase als entfernt von demselben in Gemeinschaft mit den pelagischen Calaniden angetroffen. Die Küstenbewohner sind gleichmässig über alle untersuchten Theile der Küsten der Föhrde vertheilt, nur *Tachidius discipes (brevicornis)* habe ich ausschliesslich in der Mündung der Schwentine in brackischem Wasser gefunden. — Ueber die zeitliche Vertheilung kann ich leider nur von den Calaniden und einigen wenigen der übrigen berichten. Ich wurde auf die kleineren Harpacticidenformen erst im Herbst 1880 aufmerksam und sämmtliche Exemplare, die ich besitze, sind in den letzten 3 Monaten dieses Jahres gesammelt. Die grösste Entfaltung erlangen die Kieler Copepoden ohne Zweifel in den ersten Monaten des Jahres; sowohl was die Zahl der Arten als die der Individuen betrifft. Ende December treten sie bereits wieder in vermehrter Zahl auf und Anfangs Januar 1880, als nur eben das Eis vom Hafen geschwunden war, zeigten sich die Calaniden schon in grosser Menge. Ihre Zahl nimmt zu bis in den April hinein und man findet in dieser Zeit oft das Wasser von ihnen ganz erfüllt. Männchen mit Spermatophoren, Weibchen mit Eiern sind dann ausserordentlich häufig, und Entwicklungsformen in allen Stadien in grosser Zahl anzutreffen. Man findet nicht an allen Tagen dieser Monate die einzelnen Species in gleicher Zahl vertreten, sondern bald wiegt die eine mehr vor, bald die andere und zwar bis zu dem Grade, dass eine zeitweilig die andere fast ganz zu verdrängen scheint; so fand ich einmal im Februar 1880 die ganze grosse Ausbeute auf einer Excursion aus *Lucullus acuspes*[1]) und dessen Entwicklungsformen bestehen.[2]) Zu

[1]) S. den Nachtrag.

[2]) Im Februar des Jahres 1872 scheint ein ähnliches Ueberwiegen der *Temora longicornis* stattgefunden zu haben, wie aus den Angaben von MÖBIUS hervorgeht. (Ostseethiere p. 140.)

derselben Zeit wie bei den Calaniden wird auch bei *Oithona spinirostris*, *Cyclopina gracilis*, *Idya furcata*, *Dactylopus tisboides* die stärkste Entwicklung der Individuenzahl gefunden. Im Mai und mehr noch im Juni verspürt man jedoch schon eine Abnahme, die bis in den September hinein fortschreitet; die Zeit, in welcher die Bucht am ärmsten an Copepoden ist, fällt etwa in den October und November. Indessen bezieht sich diese Abnahme in der ersten Zeit, etwa bis gegen Ende August nicht sowol auf die Zahl der Individuen, als die der Arten; und das rührt daher, weil eine der Calaniden-Species in der Entwicklung ihrer Individuenzahl sich anders verhält wie die übrigen. *Dias discaudatus* n. sp. nämlich ist in den ersten Monaten des Jahres bis in den März hinein nicht zu finden. In demselben Maasse aber, wie die andern Calaniden an Zahl abnehmen, nimmt *Dias discaudatus* zu und entwickelt sich im Juli und August zu ungeheuern Mengen. Die Ausbeute, die in dieser Zeit der im Frühjahr an Masse oft keineswegs nachsteht, besteht dann zum allergrössten Theile aus diesem Thiere; daneben findet sich noch in einiger Anzahl *Dias bifilosus*, die übrigen Calaniden und *Oithona* nur vereinzelt; im October schwindet auch *Dias discaudatus*. — Diese Angaben stehen im Widerspruch mit einigen Anführungen BRADYs, der einige der englischen Species dann in besonders starker Anzahl vorfand, wenn die Strahlen der Sonne im Sommer das Wasser durchwärmt hatten. Aber ganz abgesehen von solchen Copepoden, die wie C. VOGT's *Cyclopina alpestris* in Wasser lebt, dessen Temperatur nie über 2° steigt, so glaube ich doch kaum, dass die Wärme von sonderlichem Einfluss auf die Entwicklung der Copepoden ist; in der Kieler Föhrde geht dieselbe ohne Zweifel schon unter dem Eise vor sich, wie die Menge junger und ausgewachsener Thiere beweist, die sogleich nach dem Wegthauen desselben zu finden sind. Es scheint mir vielmehr kaum eine Frage zu sein, dass die Individuenzahl lediglich eine Funktion der Nahrungsmenge ist. Im October, November, December, wo das organische Leben am tiefsten in Ruhe versenkt ist, häuft sich der Vorrath an pflanzlichen Nährstoffen in der See an, so dass nach dieser Zeit die Entwicklung des thierischen Lebens sehr bald in ihre Blütheperiode treten kann. Einen speciellen Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Copepoden einerseits und dem von *Peridinium tripos* und einer *Melosira*art andererseits, die sich zuweilen in ungeheurer Menge in der Föhrde zeigen, wie ihn Prof. MÖBIUS vermuthet, kann ich nicht nachweisen; das Auftreten von *Peridinium* im November wenigstens ist nach meiner Erfahrung nicht von einer Vermehrung von Copepoden begleitet; die Abhängigkeit von der Alge wird jedoch durch eine Beobachtung, die BESSELS während der amerikanischen Nordpolexpedition machte, sehr wahrscheinlich (Nordpolfahrt p. 37). —

Ueber den Einfluss der Witterung auf die Vertheilung der Copepoden in der Föhrde habe ich kaum etwas neues zu berichten. Anhaltender Regen scheint keinen Einfluss zu üben; der Oberflächen-Fang war während eines solchen nicht merklich geringer als zu anderer Zeit; dagegen vertreibt ein starker Wind die Thiere nach der Tiefe. —

Wenn man die Thiere in einem Glase beobachtet, so sollte man glauben, dass das Tageslicht auch im Freien einen besonders starken Einfluss auf ihre örtliche Vertheilung üben müsse. Denn so wie man ein Glas mit Copepoden von einer Seite her beleuchtet, so drängen alle Thiere sofort nach der Lichtseite und sind in kürzester Zeit dort versammelt. Im Meere aber findet man sie keineswegs nahe an der Oberfläche am dichtesten, sondern, wenn nicht Wind und Wetter besondern Einfluss übte, so ergab das Netz den reichsten Inhalt, wenn man es einige Fuss unter der Oberfläche hingleiten liess. Und auch nach Sonnenuntergang habe ich Copepoden mit dem Kätscher in der Nähe der Oberfläche in Menge fangen können.

Frühere Angaben über freilebende Ostsee-Copepoden.

LILLJEBORG hat zuerst in der Ostsee nach Copepoden gesucht; indess scheint er seine Aufmerksamkeit hauptsächlich auf den Sund und das südliche Kattegat gerichtet zu haben und es findet sich in seinem Werke: *De crustaceis* etc. ausdrücklich für die Ostsee (Oestersjön) nur *Temora velox* angegeben. — Ein andrer schwedischer Zoologe, LINDSTRÖM, fand nicht lange nachher im östlichen Becken der Ostsee folgende Arten:

1. Canthocamptus minutus M. (Gålöstrat, Wisby.) *2. Cyclops quadricornis* L. *3. Temora velox* LILLJ. *4. Dias longiremis* LILLJ. (Hufvudskär.) *5. Ichthyophorba hamata*. LILLJ. (Stockholmskären, Gotland.) *6. Tisbe furcata*, BRD. (Hufvudskär).

An der deutschen Ostsee-Küste richtete zuerst MUENTER seine Aufmerksamkeit auf die freilebenden Copepoden, veranlasst durch ihre Wichtigkeit als Heringsnahrung, und MÜNTER und BUCHHOLZ fanden im Brackwasser von Pommern und Rügen: 1. *Diaptomus castor* JUR., der nach MÜNTER die Hauptnahrung der bei Pommern gefangenen Heringe bildet, 2. *Canthocamptus minutus* M., 3. *Cyclops quadricornis*, und 4. *rubens* M. Ferner führt BUCHHOLZ in seiner Bearbeitung der Kruster, die auf der zweiten deutschen Nordpolfahrt von 1869 und 1870 gefangen wurden, als der Ostsee zugehörig an: *Tisbe* (*Idya*) *furcata* BRD., und *Harpacticus chelifer* O. F. M., ohne Angabe der Quelle. — Im südwestlichen Finnland hat A. H.

CAJANDER (1869) die Copepodenfauna festgestellt und fand dort am Festlande und den Ålandsinseln folgende Arten:

1. Cyclops quadricornis. L. *2. Diaptomus castor.* JUR. *3. Canthocamptus minutus.* O. F. M. *4. Temora velox.* LILLJ. *5. Tachidius brevicornis.* O. F. M.

Schliesslich wurden im Jahre 1871 auf der Expedition der „Pommerania" von K. MÖBIUS folgende Species in der Ostsee aufgefunden:

1. Cyclops canthocarpoides. FISCHER, Gotland. *2. Temora longicornis.* O. F. M. Kiel, Bornholm, Gotland. *3. Tisbe furcata* BRD. Kiel. *4. Dias longiremis.* LILLJ.[1]) Kiel, Arkona, Gotland.

Es sind daher von freilebenden Copepoden für die Ostsee folgende 12 Species bis jetzt bekannt geworden:

1. Canthocamptus minutus. O. F. M. *2. Centropages hamatus.* LILLJ. *3. Cyclops canthocarpoides.* FISCHER. *4. Cyclops quadricornis* L. *5. Cyclops rubens.* O. F. M. *6. Diaptomus castor.* JUR. *7. Dias longiremis* LILLJ. *(bifilosus* GSBT.*)* *8. Harpacticus chelifer.* O. F. M. *9. Tachidius brevicornis.* O. F. M. *10. Temora longicornis.* O. F. M. *11. Temora velox.* LILLJ. *12. Tisbe (Idya) furcata* BRD.

Von diesen Arten waren speciell für den Kieler Hafen nur 3 bekannt, nämlich:

1. Dias longiremis. LILLJ. *2. Temora longicornis* O. F. M. *3. Tisbe (Idya) furcata* BRD.

Diese 3 Species, die in der Kieler Föhrde durch zahlreiche Individuen einen grossen Theil des Jahres hindurch vertreten sind, fand ich nun alsbald wieder; von jenen 12, für die Ostsee publicirten Arten, habe ich 4[3]) in der Kieler Föhrde nicht aufgefunden, nämlich die 3 *Cyclops*-Arten und *Diaptomus castor*; diese Species fehlen hier offenbar nur aus dem Grunde, weil der durchschnittliche Salzgehalt der Kieler Föhrde für diese Süss- und Brack-Wasser-Thiere bereits ein zu hoher ist. Umgekehrt scheinen denn auch dem Osten der Ostsee eine Reihe der in der Kieler Föhrde lebenden Formen zu fehlen, weil dort das Wasser zu stark versüsst ist. Indessen leben auch im Osten der Ostsee ohne Zweifel mehr Arten, als von dort bisher bekannt geworden sind, denn es entgehen die kleinen, zwischen Seepflanzen lebenden Formen gar zu leicht der Nachforschung.

Chorologisches.

Nach Feststellung der Fauna eines Theiles der Ostsee bezüglich irgend einer Thierklasse wird man zunächst an dem gewonnenen Resultate zu prüfen haben, ob MÖBIUS' Charakteristik der Ostsee-Fauna auf den einzelnen Fall zutrifft: „Die Ostsee-Fauna ist ein verarmter Zweig der Nordsee-Fauna, decimirt durch den starken Wechsel in den Lebensbedingungen in der Ostsee, der nur von einer Auswahl von Formen ertragen wird."

Unter den oben aufgezählten Species finden sich 7, von denen ich überzeugt bin, dass sie an anderen Orten noch nicht gefunden worden sind, und zwei dieser Arten haben sogar nicht einmal einem der früher aufgestellten Genera unterstellt werden können. Diese neuen Formen sind:

1. Lucullus acuspes n. g. n. sp.[2]) *2. Eurytemora hirundo* n. sp. *3. Dias discaudatus.* n. sp. *4. Dactylopus debilis.* n. sp. *5. Ectinosoma gothiceps* n. sp. *6. Sigmatidium difficile* n. g. n. sp. *7. Nitocra oligochaeta* oder *N. tau.* n. sp.

In dieser Reihe neuer Formen liegt ein Widerspruch mit dem angeführten Satze von MÖBIUS; denn nach ihm sollte aus einer Familie von Thieren, auf welche hin die Nordsee genauer untersucht ist, in der Ostsee kaum eine neue Art aufgefunden werden können. Indess so genau auch die Küste des Sundes, von Helgoland, des südlichen Norwegen und Britanniens von LILLGEBORG, CLAUS, BOECK und BRADY durchsucht sein mögen, so halte ich es doch für ganz sicher, dass bei weitem noch nicht alle dort lebenden Copepoden den Forschern zur Kenntniss gelangt sind; von einer ganzen Reihe von Arten sind dort nur, ganz wie von mir in der Kieler Föhrde, eine äusserst geringe Zahl von Exemplaren gefunden worden, sodass ganz zweifellos andere der Nachforschung vollständig entgangen sind. Dies gilt von den Harpacticiden; dass ich aus dieser Gruppe im Hafen vier neue Arten mit einem neuen Genus gefunden, steht daher keineswegs im Widerspruch mit dem Satze von MÖBIUS. Anders aber ist es mit den neuen Calanidenspecies. Zwar *Eurytemora hirundo* hat sehr nahe Verwandte an der Hannöverschen Küste, und *Dias discaudatus*, wenn einer seiner Unterschiede von den andern *Dias*-Arten auch leicht in die Augen fällt, ist den aus der Nordsee bekannten *Dias* ebenfalls sehr enge verwandt; höchst auffällig aber ist es, dass eine Form wie *Lucullus acuspes*, die alles besitzt, was ein Uebersehen höchst unwahrscheinlich macht: Grösse, charakteristische Eigenschaften und Auftreten in Masse, und die daher in der an 3 Punkten so genau durchsuchten Nordsee hätte gefunden werden müssen, ausschliesslich der westlichen Ostsee anzugehören scheint.[2]) Die Gruppe von Genera, denen *Lucullus* angehört,

[1]) Vermuthlich *Dias bifilosus* mihi.

[2]) S. d. Nachtrag.

[3]) Scheinbar 5, nämlich noch *Temora velox*; LILLJEBORG selbst scheint dieselbe jedoch nur auf dem Grenzgebiet zwischen Sund und Ostsee gefunden zu haben, und das Thier, welches LINDSTRÖM und CAJANDER als *Temora velox* anführen, ist höchstwahrscheinlich *Eurytemora hirundo*, deren Vorkommen in der östlichen Ostsee (Danziger Bucht) ich constatiren konnte.

hat im Norden nur noch eine Vertreterin in *Euchaeta*; die beiden andern Genera dieser Gruppe gehören dem Mittelmeer an; von *Euchaeta* aber weicht *Lucullus* stärker ab, als von der einen der beiden Mittelmeerformen. So scheint das Vorhandensein von *Lucullus* in der That im Widerspruch zu stehen mit den Erfahrungen, die im Uebrigen über das Verhältniss von Nordsee- und Ostseefauna gemacht worden sind, und die Zeit seit der Abtrennung des Ostseebassins vom Ocean hat zur Hervorbringung genereller Differenzen genügt.[1])

Die übrigen, von andern Orten bereits bekannt gemachten Formen der Kieler Föhrde sind nun sämmtlich auch an irgend welchen Punkten der Nordsee gefunden worden, und ein Vergleich dieser den beiden Meeren gemeinsamen Formen bestätigt ausserdem überall die von MÖBIUS gemachte Erfahrung, dass die Ostseethiere denen der Nordsee an Grösse nachstehen.

Ausser von der Nordsee haben wir nur noch Angaben über marine Copepoden von einigen Punkten des westlichen Mittelmeeres (Messina, Nizza, Neapel) durch CLAUS, von Madeira durch FISCHER, vom nördlichen Eismeere durch LILLJEBORG, BUCHHOLZ, NORMAN, und ausserdem noch Angaben von den grossen Oceanen, durch DANA, LUBBOCK, STUDER, BRADY und andere. — Fünf von den Kieler Genera: *Dias*, *Harpacticus*, *Idya*, *Laophonte*, *Oithona*, steigen hinauf ins nördliche Eismeer. Dieselben Genera und ausser ihnen noch: *Canthocamptus*, *Centropages*, *Cyclopina*, *Dactylopus*, *Dias*, *Halitemora*, *Longipedia*, *Tachidius* sind auch im Mittelmeer beobachtet worden; von diesen westmittelländischen Genera verbreiten sich *Temora* und *Harpacticus* bis ins Schwarze Meer, und *Canthocamptus* bis nach Aegypten hinein; vier dieser Genera sind ausserhalb der Grenzen des Mittelmeergebietes gefunden: *Canthocamptus*, *Harpacticus* und *Idya* auf Madeira und *Centropages* westlich von der spanischen Küste; *Harpacticus* und *Centropages* scheinen zu den kosmopolitischen Copepoden-Genera zu gehören: das erstere ist bei Kamschatka und Neu-Seeland, das letztere auf Kerguelensland vertreten (merkwürdiger Weise in süssem Wasser). — Von den Kieler Species finden sich im nördlichen Eismeere *Harpacticus chelifer*, *Idya furcata* und *Oithona spinirostris*; im westlichen Mittelmeere: *Cyclopina gracilis*, *Dactylopus tisboides*, *Dias bifilosus*, *Harpacticus chelifer*, *Idya furcata*, *Longipedia coronata*, *Oithona spinirostris* und von diesen geht *Harp. chelifer* bis nach Kamschatka (?) und *Idya furcata* bis nach Madeira.

Folgende Tabellen geben einen Ueberblick über die geographische Verbreitung der Kieler Genera und Species, soweit sie mir aus den mir zugänglichen Schriften bekannt geworden sind:

Tabelle I. **Geographische Verbreitung der Kieler Copepoden-Genera.**

Genus	Ostsee		Sund, Kattegat	Küste von Süd-Norwegen	Nordsee (ausser der Küste)	Helgoland	Hannover	England	Schottland	Irland	Westitalienisches Meer	Nördl. Eismeer	Andere Orte
	Westbecken	Ostbecken											
1. *Canthocamptus*	+	+	—	?	—	+	+	+	+	+	+	—	Deutschland, Schweiz, Tyrol, Böhmen, Aegypten, Madeira.
2. *Centropages*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	Ostfriesische Küste, vor Kap Finisterre, Kerguelen.
3. *Cyclopina*	+	—	—	+	—	—	—	+	—	+	+	—	
4. *Dactylopus*	+		—	+	—	+	—	+	+	+	+	—	
5. *Dias*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6. *Ectinosoma*	+		—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	
7. *Eurytemora*	+	+	+	+	—		+	+	+	—		—	Holland, Schwarzes Meer. (?)
8. *Halitemora*	+	+	—	+	+			+	+	+	—	—	Schwarzes Meer. (?)
9. *Harpacticus*	+	?	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	Ostfriesiche und Belgische Küste, Insel Chausey, Madeira, Schwarzes Meer, Kamschatka, Neuseeland.
10. *Idya*	+	?	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	Madeira.
11. *Laophonte*	+	—		+	—	+	—	+	+	+	+	+	
12. *Longipedia*	+	—		+	—	+		+	+	+	+	—	
13. *Lucullus*[1])	+	—	—	+	—	—	|	+	+	—	—	—	
14. *Mesochra*	+	—	+	+	—	—	—	+	—	+	—	—	
15. *Nitocra*	+	—	—	+	—	—	—	—	—		—	—	
16. *Oithona*	+	—	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	
17. *Sigmatidium*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18. *Stenhelia*	+	—	—	+		—	—	+	+	+	—	—	
19. *Tachidius*	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	+	—	

[1]) S. d. Nachtrag.

Tabelle II. **Geographische Verbreitung der Kieler Copepoden-Species.**

Species	Ostsee: Westbecken	Ostsee: Ostbecken	Sund, Kattegat	Küste von Süd-Norwegen	Nordsee	Helgoland	Hannover	England	Schottland	Irland	Westitalienisches Meer	Nördl. Eismeer	
1. *Centropages hamatus.* LILLJ.	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+	—	—	
2. *Cyclopina gracilis.* CLS.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	
3. *Dactylopus debilis.* GSBT.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4. *Dactylopus tisboides.* CLS.	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	
5. *Dias bifilosus.* GSBT.	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	
6. *Dias discaudatus.* GSBT.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7. *Dias longiremis.* LILLJ.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8. *Ectinosoma gothiceps.* GSBT.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9. *Eurytemora hirundo.* GSBT.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10. *Hatitemora longicornis* M.	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	
11. *Harpacticus chelifer.* M.	+	—	—	+	—	+	—	+	+	+	+	+	Ostfriesische u. Belgische Küste. Kamschatka
12. *Idya furcata* BRD.	+	—	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	Madeira.
13. *Laophonte curticaudata.* BOECK	+	—	—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	
14. *Longipedia coronata.* CLS.	+	—	—	+	—	+	—	+	+	+	+	—	
15. *Lucullus acuspes.* GSBT.¹)	+	—	—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	
16. *Mesochra Lilljeborgii.* BCK.	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	
17. *Nitocra oligochaeta.* GSBT.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18. *Nitocra tau.* GSBT.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19. *Oithona spinirostris* CLS.	+	—	—	+		+	—	+	+	+	+	+	
20. *Sigmatidium difficile.* GSBT.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21. *Stenhelia ima.* BRDY.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	
22. *Tachidius discipes.* GSBT.	+	+	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	

Es wäre schliesslich noch hervorzuheben, dass die Kieler Copepoden nur den drei Familien der Harpacticiden, Cyclopiden und Calaniden angehören, dass also die CLAUS'schen Familien der Corycäiden, Peltidien und Pontelliden in der Kieler Föhrde nicht vertreten sind, obwohl sie der Nordsee keineswegs fehlen.

Bemerkungen allgemeineren Inhaltes.

Ehe ich nun an die Beschreibung der aufgezählten Species gehe, möchte ich einige Dinge von allgemeinerer Natur zur Sprache bringen.

Sekundäre Geschlechtsunterschiede.

Abweichungen der Geschlechter in der äusseren Körperform hatte CLAUS ausser am Abdomen fast nur an den vorderen Antennen und dem fünften Fusspaare bemerkt, und, soviel ich sehe, nur noch bei *Canthocamptus* an den Schwimmfüssen; schon BOECK fand solche auch hie und da an andern Stellen und es gehört zu den Verdiensten der Arbeit BRADY's über englische Copepoden, dass er auf diese oft sehr geringfügigen Dinge seine Aufmerksamkeit in ausgedehnterer Weise gerichtet hat. In der That giebt es kaum einen Theil des Copepodenleibes, an welchem nicht in einer oder der anderen Species das Männchen vom Weibchen differiren kann. Am wenigsten weichen in beiden Geschlechtern die Mundtheile ab und nur bei einer Gruppe der Calaniden erfährt das Männchen bei seiner letzten Häutung eine Umbildung seiner Mundtheile, die vor dieser Häutung indess mit denen des Weibchens übereinstimmen. Besonders häufig finden sich secundäre Abweichungen der Geschlechter an den ersten beiden Schwimmfusspaaren, seltener am dritten Paare, der Harpacticiden. Am ersten Paare ist es besonders die Borste, welche das zweite Basale am Ende des Innenrandes trägt, die beim ♂ zu einem Anhange von eigenthümlicher und schwer erklärlicher Form umgebildet wird. Der Innenast des zweiten Paares nimmt beim ♂ manchmal die Form eines Hakens an und man könnte meinen, dass er zum Greifen gebraucht werde; bei anderen wieder ist die Gestalt dieses Fusses von ganz räthselhafter Bedeutung. Zu den selteneren Vorkommnissen gehört es, wenn wie bei *Oithona spinirostris* die Form des Kopfes und der Furkalborsten beider Geschlechter stark differiren, oder wenn, wie bei *Dias discaudatus*, das Ende des weiblichen Abdomens aufgetrieben ist. Die Bedeutung dieser wie auch anderer geschlechtlicher Abweichungen, die BRADY anführt, ist schwer zu erkennen. Ich will hier nur noch eine bisher noch nicht beobachtete sexuelle

¹) S. d. Nachtrag.

Abweichung erwähnen, deren biologische Bedeutung sehr leicht zu erkennen ist. Bei einigen Calanidenspecies nämlich zeigt sich ein Unterschied in der Muskulatur der Schwimmfüsse der beiden Geschlechter und zwar sind dann die Muskeln beim ♂ in grösserer Zahl oder wenigstens in stärkerer Ausbildung vorhanden. So habe ich es bei *Temora longicornis* und *Centropages hamatus* gefunden, und wahrscheinlich werden noch andere Calaniden die gleiche Eigenthümlichkeit zeigen. Ich glaube, dass die stärkere Entwicklung der Muskulatur in den Schwimmfüssen bei den ♂ im Zusammenhange damit steht, das die ♂ gezwungen sind, auf die ♀ zum Zwecke der Begattung Jagd zu machen; da es den Männchen an Vorrath von Spermatophoren, wenigstens im Frühling, nicht gebricht — man findet da häufig Männchen, die eine Spermatophore zwischen den Greiffüssen tragen, während eine zweite zum Austritt aus der Geschlechtsöffnung bereit ist — so kommt es lediglich auf ihre Schnelligkeit an, ob sie häufiger oder seltener zur Begattung gelangen. Die geschlechtliche Zuchtwahl erklärt diesen Unterschied der Geschlechter vollkommen.

Blasse Anhänge der vorderen Antennen.

Diese auch als Riech- oder Schmeckfäden bezeichneten Sinnesorgane fehlen vielleicht bei keinem einzigen freilebenden Copepoden und sind auch bei den Calaniden, allerdings meist in schwerer bemerkbarer Form, ganz allgemein vorhanden. Man kann drei Kategorien solcher Organe unterscheiden. Auf der untersten Stufe der Entwickelung zu differenzirten Sinnesorganen stehen die dünnen Fäden, die sich an den Antennen der Calaniden finden und die von den daneben stehenden Borsten kaum zu unterscheiden sind; ihre Cuticula ist aber weicher, sie sind nicht so straff und spitz wie die Borsten; man findet sie ohne merkliche Unterschiede in beiden Geschlechtern, nur den Männchen der Euchätinengruppe (s. u.) fehlen sie; und nicht blos die reifen Formen besitzen sie, sondern auch die Entwicklungsformen vom ersten Cyclopsstadium an. Diese Form der blassen Anhänge ist bei den Harpacticiden selten. Hier haben wir fast durchgehend eine zweite Form: lange, gerade Schläuche, die sich von Borsten sehr deutlich unterscheiden; dieselben fehlen auch den Weibchen nicht und sind nur zuweilen beim ♂ stärker entwickelt; wie weit sie auch den Entwicklungsformen eigen sind, weiss ich nicht anzugeben. Drittens haben wir dann die Form der blassen Schläuche, die einigen Species der Calaniden eigen sind, deren Männchen der Greifantennen entbehren;[1]) dieselben kommen hier ausschliesslich dem männlichen Geschlecht zu und zwar nur dem reifen Männchen; vor der letzten Häutung ist noch keine Spur von ihnen vorhanden. Die morphologischen Unterschiede zwischen diesen drei Formen der blassen Anhänge sind sehr geringe; ohne Zweifel aber besteht ein physiologischer Unterschied zwischen ihnen. Während die specifische Empfindung der ersten Form, wie wir sie bei *Centropages*, *Temora* u. a. vorfinden, sich wohl von der Tastempfindung nur ebenso wenig entfernen wird, wie diese Anhänge sich morphologisch von Borsten unterscheiden, so werden die blassen Fäden der Harpacticiden bereits eine bestimmter differenzirte Empfindung vermitteln. Ja wir finden unter den Harpacticiden bereits bei den Arten, wo das Männchen mehr oder grössere Schläuche als das Weibchen hat,[2]) den Anfang zu einer noch bestimmteren Specifizirung der Empfindung, deren Object bei den Euchätinen offenbar lediglich das ♀ ist. Wenn wir annehmen, dass diese letzten, lediglich der Warnehmung des Weibchens dienenden Organe entwicklungs-geschichtlich jenen einfachsten, beiden Geschlechtern gemeinsamen Fäden gleich sind und daher auch eine ähnliche Empfindung vermitteln, so ist es erklärlich, wenn man nach Analogie der Luftarthropoden, bei denen die Sinnesorgane zur Auffindung der Weibchen offenbar Riechorgane sind, auch hier die blassen Anhänge Riechfäden genannt hat. Doch kann, wie CLAUS entwickelt hat, bei den im Wasser lebenden Copepoden von einem Riechen, d. h. einer sinnlichen Perception von Gasen, nicht die Rede sein. Es ist aber wahrscheinlich, dass die specifische Empfindung der blassen Fäden die dem Riechen ja sehr verwandte Schmeckempfindung ist. — Wenn ein Sinnesorgan sich mit der Allgemeinheit bei einer Thiergruppe vorfindet, wie die blassen Fäden bei den Copepoden, so muss es auch eine ganz allgemein verbreitete Ursache sein, die, von wichtigem Einfluss auf das Leben der Copepoden, die Bildung dieses Organes bedingt hat. Da nun die primitive Form der blassen Anhänge beiden Geschlechtern und auch den Jugendformen in gleicher Weise zukommt, so können sexuelle Verhältnisse den Anlass zu ihrer Bildung nicht gegeben haben, sondern es müssen andere biologische Verhältnisse, wie Nahrungserwerb, Nachstellung von Feinden, oder physikalische, wie Licht, Temperatur, Salzgehalt, die Ursache gewesen sein. Unter den möglichen Ursachen, die die Bildung der blassen Fäden hervorgerufen haben könnten, scheint mir nun der Salzgehalt am meisten für sich zu haben. Denn gegen Vernichtung durch ihre Feinde würden sie diese Organe in keiner Weise schützen, hier haben die Copepoden nur die Waffen ihrer ungeheuern Fruchtbarkeit; gegen einen Dienst bei der Wahl der Nahrung spricht die Stellung

[1]) Also auch hier Packer und Riecher, nur auf verschiedene Arten vertheilt. — Zwischen den Euchätinen und den von FRITZ MÜLLER (Für Darwin p. 13) besprochenen Scheerenasseln (*Tanais dubia?*) besteht die Aehnlichkeit, dass vor der letzten Häutung die ♂ den ♀ völlig gleichen und dass zu den secundär-geschlechtlichen Umbildungen, die in der Reife der ♂ hervortreten, ebenfalls eine Rückbildung der Mundtheile gehört.

[2]) So bei *Longipedia coronata*, wo der blasse Anhang der männlichen Antennen in ganz eigenthümlicher Weise gegabelt ist.

an den vorderen Antennen; für die Temperatur sind nirgend bei andern Thieren besondere Organe mit Sicherheit nachgewiesen. Es scheint mir daher, dass die blassen Fäden der Perception von Aenderungen des Salzgehaltes dienen. Wenn die Cuticula einer Borste, die eine Tastempfindung zu vermitteln im Stande ist, besonders zart gebildet ist, so wird auch bei geringer Aenderung des Salzgehalts im umgebenden Medium eine Diffusion aus oder in die Borste mit Leichtigkeit stattfinden können, und eine geringe Schwellung oder Schrumpfung der Borste hervorrufen, die sehr wohl eine der Tastempfindung sehr ähnliche Empfindung hervorzurufen im Stande sein wird. Und es scheint mir, dass, wenn man nur überhaupt eine der Tastempfindung ähnliche Empfindung als die ursprüngliche Sinnesempfindung annimmt, die Annahme nicht zu gewagt ist, dass fortschreitend mit der Verfeinerung der Cuticula der blassen Fäden, mit der Zunahme ihrer Grösse und der Menge ihres weichen Inhaltes, die Tastempfindung der Borsten sich allmählig zu einer besonderen Empfindung für die durch diese Aenderung des Salzgehaltes bewirkte Diffusion specificirt hat;[1]) und dass diese bestimmtere Empfindung unserer Schmeckempfindung ähnlich ist, scheint nun sehr wahrscheinlich. Was das nun aber für eine Art von Empfindung ist, welche in dem ♂ z. B. von *Lucullus acuspes* durch die Weibchen hervorgerufen wird, und wie diese Empfindung aus jener Schmeckempfindung sich entwickelt haben mag, ist eines der vielen dunkeln Räthsel der vergleichenden Sinnesphysiologie.

Für die Deutung der den beiden Geschlechtern gemeinsamen blassen Fäden als Schmeckorgane zur Perception des Salzgehaltes ergiebt sich eine Schwierigkeit aus dem Umstande, dass auch Süsswasser-Copepoden solche Fäden haben; aber bei den ohne Zweifel am frühesten zu Süsswasserthieren gewordenen Copepoden, den Cyclopiden, scheinen sie am Weibchen fast ganz zu fehlen und gehören also in die dritte Kategorie der zur Auffindung der ♀ dienenden; in der gleichen Weise wie bei den Salzwasser-Copepoden finden wir sie nur bei einigen, wie ich glaube, viel später ins Süsswasser eingewanderten Calaniden (*Heterocope robusta* nach GRUBER) und Harpacticiden, während sie bei andern (*Diaptomus gracilis*) fehlen.

Wachsthum der Furkalborsten. Fig. I,22 a—d.

Wenn man die Basis der beiden langen Furkalborsten einiger Harpacticiden im optischen Längsschnitt betrachtet, so fällt dort manchmal eine Unregelmässigkeit an der Innenwand auf; man glaubt zunächst, die Wand sei an einer Stelle ringsum dünner (p), während vor und hinter dieser ringförmigen, verdünnten Stelle die Chitinwand wieder etwas mehr anschwillt. So fasste ich die Erscheinung auf, bis ich einzelne Exemplare von *Stenhelia ima* und besonders von *Dactylopus tisboides* gewahrte, bei denen der verdünnte Ring breiter geworden war, gegen das Ende der Borste hin, und andere, bei denen er nach dieser Seite hin eine Grenze überhaupt nicht mehr hatte. Bei solchen Formen fand sich dann etwas weiter an der Borste ein plötzlicher Absatz, eine Einengung, und hier wurde, besonders wenn der Basaltheil, wie bei *Stenhelia* und einigen *Dactylopus tisboides* aufgetrieben war, ganz deutlich, dass an einer Stelle die Borste auf eine Strecke eingestülpt war. Ging diese Einstülpung sehr weit, so erschien eine ganz schmale ringförmige Verdünnung; diese wird natürlich breiter, je mehr die Borste sich ausstülpt, und verliert ihre Endgrenze, wenn die Ausstülpung vollendet ist. Diese Beobachtung erinnert sehr an ähnliche Verhältnisse, die V. HENSEN in seiner Arbeit über das Gehörorgan der Decapoden beschreibt, (pag. 57 u. ff.) und hängt wie jene mit der Häutung und dem Wachsthum der Borsten zusammen. Ein Unterschied aber zeigt sich darin, dass dort die Borsten in die obere Körperschicht hineingestülpt sind und nur mit ihrer Spitze hinaus- und in den Basaltheil der alten Borste hineinragen; hier dagegen sind sie in sich selber eingestülpt und zwar ausserhalb des Thierkörpers; vor der Häutung also liegt die Einstülpung in der alten Borste selber, in welche die neue bis zur Spitze jener hineinreicht. Auch hier wird wahrscheinlich, wie HENSEN das l. c. nachgewiesen hat, die Ausstülpung der Borste (normaler Weise) sogleich bei der Häutung vor sich gehen müssen, wenn sie überhaupt stattfinden soll; die oben beschriebenen Fälle sind daher als annormal (theilweise oder ganz) unterbliebene Ausstülpungen zu deuten.

Bildung von Eiersäckchen.

A. GRUBER bemerkt in seinem Aufsatze über *Heterocope robusta* und *Diaptomus gracilis*, dass er die Weibchen der ersteren Art nie habe ein Eiersäckchen bilden sehen. Dieselbe Beobachtung habe ich an Weibchen aus dem Genus *Dias* und von *Centropages hamatus* gemacht. Von *Dias longiremis* giebt LILLJEBORG an, dass ein Eiersäckchen gebildet werde; es scheint mir aber zweifelhaft, ob LILLJEBORG wirklich Weibchen mit Eiersäckchen gesehen, oder die Bildung eines solchen nur nach Analogie erschlossen hat; jedenfalls bildet er sein Thier ohne ein solches ab und andere Autoren erwähnen ein Eiersäckchen bei *Dias* nicht. In so grosser Zahl ich auch *Dias*-Weibchen in todtem und lebendem Zustande gesehen habe, so trug doch niemals eines ein Eiersäckchen. Mangel an Befruchtung oder die heftige Berührung sich zusammendrängender mitgefangener

[1]) Diese Zurückführung der weiter entwickelten Form der blassen Anhänge, wie die Harpacticiden sie besitzen, auf die primitive vieler Calaniden, beruht nicht etwa auf der Vorstellung, dass die Calaniden phylogenetisch älter als die Harpacticiden oder gar ihre Vorfahren wären. Die Stammeltern der freilebenden Copepoden dürften wohl eher harpacticiden- als calanidenartige Thiere gewesen sein.

Copepoden können es nicht gewesen sein, die die Bildung von Eiersäckchen hinderten. Denn ich setzte wenige befruchtete Weibchen gesondert in ein Glas, in dem sie völlig ungehindert sich bewegen konnten; auch sie bildeten keine Eiersäckchen; nach kurzer Zeit aber fand ich auf dem Boden des Glases dunkelgefärbte Eier; und wie ich die Thiere bei schwacher Vergrösserung betrachtete, sah ich die Eier aus der Geschlechtsöffnung hervorquellen und zu Boden fallen. Die Unfähigkeit der *Dias*-Weibchen, Eiersäckchen zu bilden, wird wahrscheinlich darin begründet sein, dass der Eileiter kein Kittsecret absondert.[1])

Zur Classifikation.

Wenn man zum Zwecke der Gliederung einer Reihe von Formen in ihre Haupt-Abtheilungen nach morphologischen Merkmalen sucht, durch welche diese Hauptgruppen gegen einander abzugrenzen sind, so scheint es mir nothwendig, hiezu solche Merkmale zu wählen, welche an sich einer grösseren Variabilität fähig, thatsächlich eine solche doch nicht erlangt haben. Schon darum halte ich es für unrichtig, die Form der so unendlich variirten Mundtheile zum Haupt-Eintheilungs-Princip sämmtlicher Copepoden zu wählen; ganz abgesehen davon, dass sich die Eintheilung der Halb- und Ganz-Parasiten an die der Freilebenden wird anschliessen müssen. BRADY ist hierin anderer Meinung; er hält THORELL's Eintheilung der Copepoden nach den Mundtheilen gerade wegen der endlosen Variationen dieser Theile für richtig und natürlich und bleibt bei seiner Ansicht, obgleich CLAUS die Irrthümlichkeit ihrer Grundlagen überzeugend bewiesen hat. Aber wo ein Organ durch so zahllose Modificationen der Form sich als so sehr variabel erweist, da ist es sehr wahrscheinlich, dass sonst eng verwandte Formen gerade hierin am ehesten werden differiren können und um so öfter, je leichter das Organ sich abändert; so wird man gezwungen sein, wenn man die Hauptgruppen nach reich variirten Merkmalen abgrenzt, von vorne herein verwandte Thiere zu trennen.[2]) Ferner, wo sich eine grosse Mannigfaltigkeit in der Bildung gewisser Theile zeigt, da ist die Entstehung dieser Abweichungen ohne Zweifel jüngeren Datums, (denn sie setzt bereits eine weitere örtliche Verbreitung und eine grosse Vervielfältigung der Lebensbedingungen voraus), als da, wo wir ein an sich variabeles Merkmal thatsächlich in nur wenigen Abänderungen erscheinen sehen. Ein solches Merkmal ist das Zeichen von einer sehr früh vor sich gegangenen phylogenetischen Spaltung der Formen und ist daher als erstes Eintheilungs-Princip zu verwenden. Die Trennung von Formen in Gruppen nach einem solchen Princip wird eine natürliche sein, denn sie ist eine alte.[3])

Je weiter die Eintheilung fortschreitet, desto mehr werden die variableren Merkmale heranzuziehen sein, und die variabelsten werden hauptsächlich bei der schliesslichen Abgrenzung der Species gegen einander die grösseste Rolle zu spielen haben. —

Es ist nun unter den allen freilebenden Copepoden gemeinsamen Merkmalen eines, das der oben gestellten Forderung entspricht; alle freilebenden Copepoden sind nämlich deutlich in einen Vorderleib und einen Hinterleib getheilt,[4]) und die Art dieser Theilung, die an sich soviel Modificationen erleiden könnte, wie Körpersegmente da sind, ist dennoch nur in zwiefacher Weise variirt worden: sie fällt entweder vor oder hinter den letzten Thoraxring. Ich möchte daher die freilebenden Copepoden zunächst in solche mit fusslosem Hinterleibe, — Gymnopleoden — und solche mit einem (»rudimentären«) Fusspaare am Hinterleibe — Podopleoden — theilen. In diese beiden Unterordnungen vertheilen sich die Familien der freilebenden Copepoden so, dass zu den Gymnopleoden die Calaniden mit den Pontelliden und vielleicht die aus nur sehr wenigen Exemplaren bekannten Misophriidae BRADY gehören; zu den Podopleoden die Harpacticiden, Cyclopiden und Corycäiden. Jene sind überwiegend pelagische, diese mehr litorale Thiere.

Diese von CLAUS aufgestellte und von BOECK etwas modificirte weitere Eintheilung der freilebenden Copepoden in Familien, scheint allgemein acceptirt zu sein und ist auch wohl kaum durch eine natürlichere zu ersetzen, wenn nicht etwa eine detaillirtere Kenntniss der Entwicklungsgeschichte der freilebenden Copepoden einmal zu Aenderungen nöthigt.

---

[1]) In CARL GROBBEN's Arbeit über die Entwicklungsgeschichte von *Cetochilus septentrionalis* GOODSIR, deren Publication nach Abschluss der vorliegenden Arbeit fiel, wird diese Beobachtung für *Dias* bestätigt, und dasselbe von *Cetochilus septentrionalis* und noch einer andern unbekannt gebliebenen Species angeführt.

[2]) Die andere Seite der Sache, dass ebenfalls auch Thiere, die nicht verwandt sind, durch Anpassung an gleiche Ernährungsweise leicht eine Uebereinstimmung in den so anpassungsfähigen Mundorganen erhalten werden und daher im System einander näher rücken, als natürlich ist, ist bereits von ZENKER hervorgehoben worden (l. c. p. 113.).

[3]) Ich betone es, nicht jedes, in nur wenigen Modifikationen auftretendes Merkmal ist als erstes Eintheilungsprincip einer Gruppe zu verwenden, sondern die Zahl der thatsächlichen Modificationen muss geringe sein im Verhältniss zu der der möglichen. Es ist zum Beispiel, vielleicht mit wenigen Ausnahmen, allen Copepoden das Merkmal eigen, Eiersäcke zu bilden, und dasselbe tritt in nur zwei Modifikationen auf: es werden ein oder zwei davon gebildet, aber das ist die Zahl der überhaupt bei einem bilateral-symmetrischen Thiere möglichen Fälle; die Variation des Merkmales ist daher eine möglichst grosse. —

[4]) Auch die ganz lang gestreckten und die kreisrunden; immer ist es möglich, auch ohne Zuhilfenahme der anhängenden Gliedmassen, die Grenze zu bestimmen.

Ich möchte hier nur noch von der von BRADY auf die Arbeiten BOECK's und eigene Untersuchungen basirte weitere Eintheilung der Harpacticiden sprechen. Die Complication der Lebensbedingungen, die für die zwischen Seepflanzen lebenden Formen ohne Zweifel eine viel grössere ist, als für die Bewohner des freien Meeres, hat auch unter den meist litoralen Podopleoden eine weit grössere Mannigfaltigkeit der Formen hervorgerufen, als unter den Gymnopleoden, und es ist daher das Bedürfniss einer weiteren Eintheilung der Podopleoden und besonders der Familie der Harpacticiden sehr gerechtfertigt. Aber auch BRADY's Eintheilung der Harpacticiden in Subfamilien halte ich nicht für sehr natürlich und später habe ich an einzelnen Punkten, wo gerade die Untersuchung der Kieler Copepoden dazu aufforderte, diese Meinung zu begründen gesucht. Hier möchte ich nur auf einige Irrthümer aufmerksam machen, welche BRADY bei der Aufstellung der synoptischen Diagnosen seiner Genera begegnet sind. Da indessen diese Tabellen keineswegs blos dem praktischen Zwecke einer schnelleren Bestimmung dienen sollen, sondern eine kurze übersichtliche Darstellung der BRADY'schen Systematik sind, so offenbaren diese Irrthümer zugleich Schäden seiner Classification. — In der Tabelle der Subfamilien der Harpacticiden (Mon. I, 22 und II, 4) sind die drei Subfamilien der Harpacticinae, Canthocamptinae und Stenheliinae von den andern abgetrennt durch das Merkmal der Zwei- oder Drei-Gliedrigkeit des Innenastes am ersten Fusse, das allen drei Subfamilien gemeinsam sei. In der Diagnosis der Genera der Harpacticinae aber (I, 24; II, 105) sind die Genera *Westwoodia* und *Ilyopsyllus* dadurch von *Zaus* abgetrennt, dass der Innenast ihres ersten Fusspaares eingliedrig ist, während er bei *Zaus* zwei Segmente hat.[1]) Die Abtrennung der ersten dieser drei Subfamilien, der Harpacticinae von den beiden andern nach der geringeren oder stärkeren Umbildung des ersten Fusspaares zu einem Greiforgane ist ebenso unnatürlich wie unpraktisch; wie denn BRADY selbst die von ihm auf zwei verschiedene Subfamilien vertheilten Genera *Dactylopus* und *Diosaccus* nicht sicher zu trennen weiss (Mon. II 68). — Um ein ander Beispiel anzuführen, so werden in der Diagnosis der Subfamilien die Canthocamptinae und Stenheliinae dadurch geschieden, dass die ersteren einen einästigen, die letzteren einen zweiästigen Mandibularpalpus haben; trotzdem werden sogleich die beiden ersten Gruppen, in welche die Genera der Canthocamptinae zerfallen, gesondert danach, ob der Mandibularpalpus »unbranched« oder »branched« ist (Mon. II p. 47). Und vergleicht man die Mandibularpalpen etwa der Canthocamptinen *Tetragoniceps malleolata* (LXXVIII, 4) mit dem der Stenheliinen *Delavalia reflexa* (LI, 5) oder *Ameira longipes* (LIII, 4), so erhellt aus der Uebereinstimmung dieser Theile, dass sie nicht Merkmale abgeben können, um die Canthocamptinae und Stenheliinae zu trennen.

Zur Nomenclatur der Körpertheile.

Wo die Ausdrücke Länge und Breite in den folgenden Beschreibungen auf die Körpersegmente angewandt sind, bedeutet Länge stets die Erstreckung in der oralen Axe des Thieres, Breite die Erstreckung, die auf jener in der Lateralebene senkrecht steht. Das scheint selbstverständlich, und doch findet man öfters, dass, wenn von der Breite, z. B. der Thoraxringe, die Rede ist, die Erstreckung in der Längsaxe gemeint ist. Analoges gilt bei segmentirten Gliedmassen. Die Segmente der Gliedmassen zähle ich in proximal-distaler Richtung. Bei Angabe der Zahlen für die Hinterleibssegmente ist die Furka als letztes Segment immer mit eingerechnet, wie bei LILLGEBORG. — Da die Grenze zwischen Vorderleib und Hinterleib wechselt, und einmal vor, das andere mal hinter dem letzten Thoraxringe liegt, so sind zwei Paare von Terminis nothwendig, um die zwiefache Theilung des Copepodenleibes, die morphologische nach der Homologie der Segmente und die physiologische nach der Funktion der beiden Körperabschnitte, zu bezeichnen und in den folgenden Beschreibungen sind für die beiden wechselnd gegen einander abgegrenzten Körperabschnitte die Ausdrücke Vorderkörper und Hinterkörper gewählt, während als Grenze zwischen Thorax und Abdomen, gleichviel wo auch die Grenze zwischen Vorder- und Hinterleib liegt, immer die Stelle angesehen ist, wo das letzte fusstragende Segment an das erste fusslose anstösst. (CLAUS: Frl. Cop. p. 10.) Die Grenze zwischen Vorder- und Hinterleib und zwischen Thorax und Abdomen fällt also zusammen bei den Gymnopleoden und sie fällt nicht zusammen bei den Podopleoden.

[1]) Wenn man in der letzten Tabelle einen Druckfehler annimmt und die betreffende Stelle in „the inner branch composed of three, the outer of . .“ verbessert, so kommt zwar eine Uebereinstimmung mit der Diagnosis der Subfamilien und der Beschreibung von *Westwoodia* heraus, aber zugleich eine Differenz mit *Ilyopsyllus* und *Zaus*.

Beschreibung der einzelnen Species.

I. Harpacticidae.

a. Genus *Longipedia* CLAUS. 1863.

1. Species: ***L. coronata*** CLAUS. 1863.

L. coronata, BOECK, p. 253, 1864.
» BRADY, Mon. II, p. 6, 1880.

Abbildungen: I, 1, 5, 16. IV, 1, 8, 24, 30, 34. V, 5. VI, 18, 22. VII, 3, 4. VIII, 12. IX, 11, 20—23. X, 2, 3, 22. XI, 9, 10. XII, 1, 2, 4, 5.

Beschreibung.

Grösse.[1]) 0,8 ♀ mm, ♂ 0,66 mm, ohne den Schnabel, der etwa 0,06 mm lang ist.

Körperform. I, 1, 5. Der Vorderleib ist seitlich zusammengedrückt, und länger als das Abdomen. Durch die kranzförmigen (CLAUS) vorderen Antennen und die gewöhnlich zangenförmig geschweiften langen Furkalborsten erhält das ganze Thier ein ebenso charakteristisches als gefälliges Ansehen.

Vorderkörper. I, 1, 5. Besteht, wie überall bei den Harpacticiden, aus vier Segmenten, von denen das vorderste den Kopftheil mit dem ersten Thoraxsegment umfasst; dann folgen die drei kürzer und schmäler werdenden Brustsegmente. Form und Ornamentirung aller Segmente des Vorderleibes sind sehr charakteristisch: Nach hinten zu, wie an den Seiten, sind sie durch Dupplicaturen der Cuticula stark verlängert, so dass sie sich an den hintern Rändern weit übereinander schieben und an den Seiten die ventrale Fläche der Segmente weit überragen. Die Seitenränder des Cephalothorax-Segmentes sind hinten abgerundet, während sie an den übrigen drei Segmenten spitz auslaufen.[2]) Der Vordertheil der Seitenränder des Cephalothorax-Segmentes ist mit dichten zarten Fiedern besetzt; einzelne kurze Reihen feiner Spitzen stehen auf dem Rücken desselben Segmentes in der Nähe des Hinterrandes. Letztere finden sich auch an den folgenden Segmenten, deren hintere Ränder ausserdem mit kurzen dichten Fiedern besetzt sind; eine Gruppe längerer Spitzen trägt das erste Brustsegment in der Nähe des Seitenrandes. Charakteristischer als diese Anhänge sind aber die längeren, dünnen, einzelstehenden Fäden, von denen jedes der drei Brustsegmente acht auf seiner dorsalen Fläche trägt. Ich habe betreffs dieser Fäden noch keine lebenden Longipedien untersucht, sodass ich die Vermuthung, dass diesen Fäden ein besonders entwickeltes Tastvermögen innewohnt, durch den Nachweis von Nervenganglien an ihrer Basis nicht begründen kann; sie sind beiden Geschlechtern gemeinsam und fehlen, wie später zu erwähnen, auch am Abdomen nicht.[3]) An den Cephalothorax ist zwischen den vorderen Antennen ein ziemlich langer und breiter Schnabel angesetzt; derselbe ist dreieckig, ventral-konkav und trägt vorne einige kurze Borsten. Da er beweglich ist und bald mehr in der Richtung der Längsaxe, bald mehr ventralwärts gebogen getragen wird, ist es besser, ihn bei der Angabe der Länge des Thieres nicht mitzurechnen.

Hinterleib. IV, 1, 8, 30. Die Grenze zwischen Vorder- und Hinterleib fällt auch hier, wie bei allen Harpacticiden, nicht mit der Grenze zwischen Thorax und Abdomen zusammen, sondern fällt vor den letzten Thoraxring. Auf diesen folgen sechs eigentliche Abdominalringe. Der erste Ring ist der breiteste und längste. In beiden Geschlechtern trägt er an den Seiten seines hintern ventralen Randes einen kurzen, starken Dorn.[4]) Dieser Ring zeigt im weiblichen Geschlecht in der Mitte eine kreisrunde einfache Geschlechtsöffnung und ist mit dem folgenden Ringe nur an der Ventralseite vereinigt[5]), an der Dorsalseite dagegen gut abgesetzt; diese halbe Verschmelzung ist bei den Harpacticiden nichts Ungewöhnliches. Im männlichen Geschlecht dagegen ist der erste Abdominalring vollständig vom folgenden getrennt und trägt an seiner Ventralseite zwischen den erwähnten beiden Dornen charakteristische Anhänge: der Rand ist tief eingeschnitten und so zu zwei Genitalklappen umgewandelt, die je drei nackte Borsten tragen, von denen die mittlere längste beinahe bis zum Ende der Furka reicht. — Die beiden folgenden Ringe sind etwas kürzer als der erste und unter sich etwa gleich lang. Der folgende Abdominalring bekommt dadurch eine eigenthümliche Form, dass er nicht überall gleich lang ist. Am längsten ist er auf dem Rücken, kürzer auf dem Bauche, und auf den Seiten verschwindet er durch einen winkligen Ausschnitt fast ganz. Eine ähnliche Form hat auch der folgende fünfte Ring, nur dass seine Lateraltheile breiter sind; daher bedeckt er zum Theil die Furka von

[1]) CLAUS 1,5 mm, BOECK 1,5 mm, BRADY 1,4 mm.

[2]) CLAUS zeichnet alle vier Segmente abgerundet. BOECK beschreibt die Form der Segmente des Vorderleibes nicht, und BRADY zeichnet sie ganz ungenau.

[3]) Keiner der drei genannten Autoren erwähnt oder zeichnet Cuticularanhänge des Vorderkörpers.

[4]) Von CLAUS und BOECK übersehen, von BRADY nur dem ♂ zugeschrieben.

[5]) Die beiden Segmente sind von den drei genannten Autoren als getrennt angegeben; CLAUS erwähnt ausdrücklich, dass die Verschmelzung beim ♀ unterblieben ist.

der Dorsalseite her, so dass diese auf der Rückenseite kürzer aussieht als von der Bauchseite her.[1]) Sein dorsaler Hinterrand läuft in der Mitte in einen stärkeren, zu beiden Seiten in je einen schwächern Dorn aus,[2]) auf den dann noch je vier kleine Spitzen folgen. Das sechste Abdominalsegment, die Furka, trägt folgende Anhänge: 1. in der Nähe des Endes des äussern Randes drei ziemlich lange, kräftige grade Borsten (die innere ist die längste von allen dreien), von denen zwei auf der Bauch-, eine auf der Rückseite stehen. Ausserdem findet sich noch eine zartere, geschweifte Borste, die auf einem Knöpfchen sitzt, auf der Bauchseite der Furka, näher dem Innenrande. Das Ende der Furkalglieder trägt je drei Borsten, von denen besonders die beiden äussern sehr kräftig sind: die äusserste übertrifft die halbe und die mittlere die ganze Länge des Thieres um ein weniges: beide sind theilweise mit sehr kurzen Börstchen besetzt. — Der Spitzenbesatz und jene einzelnen dünnen Haare, die wir schon am Thorax fanden, sind auch an den sechs vorderen Hinterleibssegmenten zu finden, und zwar der Spitzenbesatz auf der Dorsalseite am ersten bis fünften Segment, auf der Ventralseite am dritten, vierten und sechsten Segmente; (die Spitzen sind im weiblichen Geschlecht länger als im männlichen); die dünnen Haare stehen auf dem Rücken des ersten bis vierten Segments (zu je acht, wie am Thorax) und am sechsten Segmente (2, zwischen den Dornen) und auf der Bauchseite des dritten (2) und vierten (4) Segmentes, wozu beim ♀ noch 2 am zweiten Segment kommen. — Vom zweiten Abdominal- (dritten Hinterleibs-) Segmente ab zeigt sich, abgesehen von den erwähnten geringen Verschiedenheiten keine merkliche Differenz der Geschlechter.[3]) —

Vordere Antennen. V, 5. VI, 18, 22. ♀. Gedrungen,[4]) kurz, gekrümmt und sehr undeutlich segmentirt,[5]) nur das Endstück ist deutlicher abgesetzt. Die Anhänge der Fühler sind mannigfaltig entwickelt und so zahlreich wie wohl bei keinem anderen Copepoden, es ist daher schwer, aber doch sehr wohl möglich, dieselben Borsten bei verschiedenen Exemplaren zu identifiziren. Diese Anhänge lassen sich nun der Form nach etwa in folgende Gruppen theilen: 1) lange dünne Borsten, die zum Theil nackt, zum Theil dicht und fein befiedert (zwei an der Zahl, nicht weit vom Ende der Antenne), zum Theil mit stärkern, seltneren Fiedern besetzt sind (drei der letzten stehen auf besondern Knöpfchen, und eine am Endstück der Antenne ist mehrseitig befiedert); an diese letzten schliessen sich kürzere mit ähnlichen Borsten besetzte Fiedern an, die besonders an der Basis der Antennen entwickelt sind; 2) kurze, starke, säbelförmige Borsten, die an einer Seite (oder nur am Ende zweiseitig), kammförmig mit Stacheln besetzt sind; 3) eine eigenthümlich geschweifte Borste (a) in der Nähe des Endes der Antennen, die an der Basis verdickt und sehr fein befiedert ist; 4) blasse Anhänge, von denen die zwei langen, geraden in der Mitte der Antennen[6]) nichts besonderes haben; ganz eigenthümlich dagegen sind die beiden knieförmig gebogenen am Ende der Antennen,[7]) die wahrscheinlich auch als Sinnesorgane anzusehen sein werden.

♂. Die männliche Antenne[8]) hat eine sehr eigenthümliche Umformung beiderseits erfahren. Während der proximale Theil von dem beim ♀ keine wesentliche Abweichung zeigt, ist der distale in ein gedrungenes und sehr kräftiges Packorgan umgewandelt. An dem proximalen Theil fällt besonders der Wegfall des einen der beiden blassen Fäden des ♀ auf; die übrigen Anhänge sind etwa von derselben Gestalt wie beim ♀, aber kürzer, weniger zahlreich und schwer mit denen des ♀ zu identificiren. Das distale Stück der männlichen Antenne besteht aus einem stark aufgetriebenen, abgerundet vierkantigen Segment, in das an der nach oben (ein wenig auch nach innen) gekehrten Seite ein starker, krummer Haken eingelenkt ist; dessen Chitinwände sind dick, so dass er an der Spitze bräunlich gefärbt erscheint; er wird von einem breiten und dicken Muskel bewegt; seine Spitze senkt sich bei der Attraktion zwischen kleine ebenfalls bräunliche Chitinfortsätze des Segmentes, an dem er sitzt. Die äussere (von der Medianebene abgewendete) Seite dieses Segmentes ist nackt, die andere trägt dagegen mehrere Anhänge; unter denen am Grunde des Segmentes fällt besonders eine Borste auf, die auf der abgekehrten Seite mit feinen Fiedern bedeckt ist. In der Mitte des Segmentes sitzt auf einer Erhöhung neben vier verschieden gestalteten Borsten ein blasser Anhang an, der dadurch, dass er sich etwa in der Mitte gabelt, eine höchst eigenthümliche Form erhält. Die beiden »falciform processes« finden sich auch beim ♂ wieder und zwar sitzen sie an dem Haken in der Nähe seiner Basis. — Es ist nun sehr schwierig die Theile der distalen Enden der Antennen in beiden Geschlechtern zu identificiren, oder auch nur anzugeben, wo am weiblichen Fühler die Stelle ist, welche dem Beginn der Umformung beim ♂ entspricht. Da das ♂ an dem proximalen Stück seiner Antenne nur einen blassen Anhang hat, der denen des ♀ gleicht, so dürfte

[1]) Diese eigenthümliche Form bisher nicht beschrieben.

[2]) Von CLAUS nicht erwähnt, von BRADY abweichend gezeichnet.

[3]) Ueber die von BRADY erwähnten Differenzen siehe unten.

[4]) BOECK nennt sie »korte men tynde«.

[5]) Alle drei Autoren geben fünf Segmente an.

[6]) Von CLAUS gezeichnet, von BOECK und BRADY nicht erwähnt.

[7]) Von BOECK als »Kroge« und von BRADY mit einem nicht ganz passenden Ausdruck als »*falciform processes*« angeführt.

[8]) Bisher nicht beschrieben.

es nahe liegen anzunehmen, dass der andere (distale) des ♀ dem gegabelten des ♂ entspricht, und dann würde die proximale Grenze der Umbildung zum Greiforgan zwischen die beiden blassen Fäden und zwar wohl ziemlich dicht vor den proximalen fallen; eine Annahme, der die allerdings undeutliche Segmentation der Antennen nicht wiederspricht. Eine sichere Beantwortung dieser Frage würde man gewinnen, wenn man ein ♂ zur Beobachtung erhielte, das im Beginn derjenigen Häutung stände, bei der die Antennen beginnen, sich zum Greiforgan umzubilden.[1]) Einigermassen auffallend ist es, das die beiden geknickten Anhänge, die beim ♀ ganz am Ende der Antennen sitzen, hier in der Nähe der Basis des Hakens angeheftet sind; aber wenn man annimmt, dass der Haken aus dem Endstück hinter der Borste a, und zwar mit Zuhilfenahme der geraden, nackten, unter spitzem Winkel abstehenden Borste b gebildet ist, so hat die Stellung nichts Auffallendes mehr.

Hintere Antennen. VII, 3, 4. Auf einem Basalstücke sind zwei ziemlich gleich lange Aeste eingelenkt, die man fast immer unter einem sehr stumpfen Winkel von einander abgebogen findet. Der Hauptast entfernt sich nicht weit von dem Harpacticidentypus; er ist dreigliedrig, mit verkürztem mittleren Gliede; alle drei Segmente tragen Fiederborsten an der innern Seite, und an dem Ende des letzten Segmentes sitzen sechs Borsten, die an einer Seite kammartig mit Häkchen besetzt sind. Ganz eigenartig aber ist der Nebenast gebildet; in der Familie der Harpacticiden ist nichts Aehnliches zu finden, und nur die Calaniden zeigen allenfalls vergleichbare Formen. Er besteht aus sechs[2]) gleich langen und gleich breiten Segmenten, die an der äussern Seite am dorsalen Rande je eine lange, dünn befiederte Borste haben; am vierten Gliede ist diese Borste besonders stark entwickelt und das Endglied trägt noch drei kleinere Borsten.[3]) Die hintern Antennen stimmen in beiden Geschlechtern überein.

Mundtheile. Auch an ihnen habe ich geschlechtliche Differenzen nicht finden können. Die von Claus behauptete Annäherung an die Calaniden gilt ganz besonders von den Maxillen und dem ersten Maxilliped, in zweiter Linie von den Mandibeln, kaum vom zweiten Kieferfuss. Letzterer und die Tastertheile der Mandibeln und Maxillen, zeichnen sich durch die überaus zarte Befiederung mehrerer ihrer Borsten aus.

Mandibeln. VIII, 12. Die Kauladen sind ziemlich kräftig, das Kauende verbreitert. Das wohlentwickelte Basalstück des Tasters ist es besonders, was an die Calaniden erinnert, doch sind die beiden Aeste im Verhältnisse zu demselben viel grösser, als sie bei den Calaniden zu sein pflegen. Die Art, wie der Taster an der Kaulade sitzt, und wie die Tasteräste sich von ihr abkrümmen, erinnert an die Stellung des Nebenasts der hintern Antenne zum Stamme. Der kleinere Ast ist eingliedrig und trägt eigenthümlich gekrümmte, an der convexen Seite mit sehr langen, dichten und zarten Fiedern besetzte Borsten. Der längere Ast ist dreigliedrig;[4]) (das erste Segment sehr kurz, das mittlere das bei weitem längste); unter den Borsten seines Endgliedes zeichnet sich besonders eine durch ihre fünf langen stachelförmigen Fiedern aus.

Maxillen. IX, 11. Der breite, mehrlappige Tastertheil überwiegt an Grösse durchaus den Kautheil, der nur als ein Anhang von jenem erscheint. Von den Lappen des Tasters ist der mittlere am stärksten entwickelt und trägt am Aussenrande ein von einem verhältnissmässig breiten Muskel bewegtes Segment, das mit langen, zart und dicht befiederten Borsten versehen ist; gleiche Borsten trägt auch der kleinere Lappen am Aussenrande des Tasters.[5])

Erster Maxilliped. X, 2, 3. Auf ein proximales breiteres Stück ist ein schmäleres, nach dem Ende verjüngtes Stück rechtwinklig aufgesetzt. Das erstere besteht aus zwei Segmenten (das distale ist das kleinere), die nicht eben scharf, aber doch erkennbar getrennt sind; das erste Segment des letzteren ist breiter und länger als die noch folgenden drei oder vier kleinen Endsegmente. Die drei proximalen grössern Segmente des Maxilliped tragen am Innenrande jene warzenförmigen Fortsätze, die besonders für die Calaniden so charakteristisch sind; es sind deren fünf vorhanden (2, 2, 1,), von denen die drei mittleren je drei hakige Dornen tragen; dagegen ist der erste mit Fiederborsten versehen, und der letzte läuft in einen dicken Haken[6]) aus, der mit einer Borste eine Art Scheere bildet; in dieser Bildung liegt eine deutliche Annäherung an andere Harpacticiden. Die kurzen Borsten des dünnen Endstückes sind fast alle blos am Ende mit einigen kurzen Fiedern versehen, und nur eine von ihnen ist durch die Reihe ihrer langen Fiedern ausgezeichnet.

Zweiter Maxilliped. X, 22. Gestalt des Stammes und der Anhänge sind ganz eigenthümlich, und fast ebenso von den Calaniden als den meisten übrigen Harpacticiden abweichend. Er besteht aus drei breiten, platten

---

[1]) In einem ähnlichen Stadium habe ich ein ♀ gerade vor der letzten Häutung gesehen. Sämmtliche Anhänge waren bereits eine kurze Strecke aus ihren alten Hüllen herausgezogen; das ganze Thier aber stak noch in seinem alten Kleide.

[2]) Eigentlich wohl sieben; aber das erste scheint mit dem Basalstück verwachsen zu sein und bildet dort einen Vorsprung, was auch die kleine Borste an diesem Vorsprunge bestätigt.

[3]) Ueber Brady's Abweichungen von dieser Beschreibung s. u.

[4]) Boeck und Brady geben ihn dreigliedrig an, Claus zeichnet den Taster ziemlich abweichend.

[5]) Brady's Zeichnung weicht beträchtlich ab. Boeck's Angabe: »Maxillernes Tyggeflig er stærk men Börstefligen liden« ist das Gegentheil von den Angaben von Claus und Brady und den obigen.

[6]) Von den Autoren nicht erwähnt oder gezeichnet; Brady's Zeichnung weicht von meiner bedeutend ab.

Segmenten[1]), deren Innenwand in kurze Fortsätze zertheilt ist; je zwei krumme Borsten sitzen an diesen den Warzen des ersten Kieferfusses wohl vergleichbaren Fortsätzen und tragen an ihrer convexen (abgekehrten) Seite stachelartige Fiedern. Ausser diesen Anhängen trägt das erste und dritte Segment lange, kräftige, am Grunde verdickte Borsten, die dicht mit sehr zarten Fiedern besetzt sind; eine, die am äussersten Ende, ist vierseitig befiedert, (ähnlich, aber nur dichter, wie die erwähnte an der vordern Antenne des ♀).

Schwimmfüsse. XI, 9, 10. XII, 1, 2, 4, 5. Trotz der weitgehenden Verschiedenheit ihrer Form, haben die vier Paare von Schwimmfüssen doch folgende gemeinsame Eigenschaften: Von den Basalsegmenten ist das proximale das längere und trägt am Innenrande eine Borste; beide Aeste sind dreigliedrig, die mittleren Borsten ihrer Endglieder zeichnen sich durch ihre Dicke, Starrheit und eigenthümliche Bewaffnung aus; die Gelenke, in denen die Segmente artikuliren, sind mit besonderen Vorrichtungen versehen: (die nur am ersten Paar fast ganz fehlen) auf der vorderen Fläche der Füsse sieht man einen Zahn des distalen Segmentes in eine Grube des proximalen greifen und die distalen Enden der Aussenränder der Segmente sind in schnabelförmige Fortsätze verlängert, die der Beugung nach aussen eine Grenze setzen.[2]) Gemeinsam allen vier Paaren, wenngleich nicht in derselben Vertheilung, sind Reihen von dornartigen Anhängen, die nicht blos an den Rändern, sondern auch auf den vorderen Flächen der Basalia und Aeste sich finden. — Im Verhältniss zur Zahl der erbeuteten und untersuchten Exemplare (etwa 25—30) habe ich ziemlich oft Missbildungen an den Füssen gefunden, die in Figur IX, 20—23 wiedergegeben sind.

1. Fusspaar. XI, 9, 10. Ist keineswegs als normaler Schwimmfuss zu bezeichnen[3]), in dem Sinne, wie etwa bei *Ektinosoma*, *Tachidius* u. a., sondern zeigt deutlich eine beginnende Umformung zum Greiforgan am äussern Aste. Während der innere Ast keine wesentlichen Abweichungen von denen der folgenden Paare aufweist, so ist einmal der ganze äussere Ast vom innern fortgekrümmt, sodass man ihn meist, wenn man das Thier vom Rücken aus betrachtet, zu beiden Seiten unter dem Körper hervorragen sieht, und zweitens sind die Dornen am Aussenrande hakig gebogen. Eine ganz eigenthümliche Umbildung hat der Dorn am mittleren Segment erfahren; er ist nämlich bis gegen das proximale Drittel hin gespalten und etwas abgeplattet, sodass er einer Clownpritsche gleicht; die Ränder sind mit feinen Spitzen besetzt[4]); der Dorn am ersten Segment desselben Astes ist verkürzt und so umgeformt, dass er eine Stütze für den vorigen zu bilden scheint. — Die Borste am ersten Basale ist besonders lang und dünn; eine kurze feinbezähnte Borste (a), die hier am zweiten Basale nicht weit vom Innenrande sitzt, fehlt den übrigen Paaren, dagegen ist die befiederte am Aussenrande allen gemeinsam; eine Dornenreihe findet sich hier nur am Mittelgliede des Innenastes. — Geschlechtliche Differenzen habe ich an diesem Fusspaare nicht finden können, ausgenommen etwa an der Borste (a), die beim ♀ etwas stärker entwickelt ist.[5])

2. Fusspaar. XII, 1, 2. Die beiden Geschlechtern gemeinsame, ungewöhnliche Verlängerung des Innenastes zeichnet *Longipedia* nicht blos vor allen Harpacticiden, sondern überhaupt allen freilebenden Copepoden aus und ist um so auffallender, als die Umbildungen an diesem Paare selten sind und, wenn sie vorkommen, wie bei den Harpacticiden, in die Kategorie der secundären Geschlechtsdifferenzen gehören. — Während die beiden proximalen Glieder beider Aeste ungefähr gleich lang sind, überragt das dritte Glied des Innenastes das Ende des Aussenastes um mehr als die Länge des letztern und reicht beinahe bis zum Ende der Furka; es trägt am Innenrande zwei Dornen und am Aussenrande einen, der beim ♀ besonders stark entwickelt ist, dem ♂ aber ganz fehlt; am Ende des Gliedes sitzen drei ähnliche Dornen, die unverkennbar ein Greiforgan bilden und daher die Bedeutung, die Claus der ganzen Bildung zuschreibt, »zu einer bestimmten Modification der Ortsbewegung« zu dienen, wenigstens in ihrer Ausschliesslichkeit in Frage stellt. Der äussere Ast ist normal gebildet und gleicht durchaus dem des folgenden Paares. Erwähnenswerth ist daran eine eigenthümlich geschwungene Fieder-Borste an der Hinterseite des ersten Segments, die ganz an die später erwähnte am ersten Fusspaare mancher Calaniden erinnert; sie findet sich ebenfalls am folgenden Fusspaar. Dornenreihen sitzen am ersten Basale, den ersten Segmenten beider Aeste und dem zweiten des Aussenastes. Die Borste am Innenrande des ersten Basale ist hier schmächtiger und fehlt dem ♂. Differenzen der Geschlechter an diesem Fusspaare[6]) zeigen sich ausser den beiden erwähnten auch darin, das dasselbe beim ♂ schlanker ist.

3. Fusspaar. XII, 4. Durchaus normal gebildet, mit reicher Entwicklung von langen Fiederborsten; der äussere Ast ist ein wenig kürzer als der innere.

[1]) Uebereinstimmend mit Boeck und Brady; Claus lässt ihn aus zwei, dem Maxillarfuss der Harpacticiden entsprechenden, Abschnitten bestehen und am Ende keulenförmig anschwellen.

[2]) Sonst nicht erwähnt.

[3]) Claus nennt ihn einen normalen Schwimmfuss, Boeck (und Brady) folgte ihm und verwendet dies Merkmal sogar als Subfamilien-Charakter; aber schon Brady's Zeichnung steht damit im Widerspruch.

[4]) Diese Form erhält die Borste erst nach der letzten Häutung; vorher weicht sie nicht eben von den andern Dornen desselben Randes ab.

[5]) Brady hat deren mehr gefunden, worüber nachher.

[6]) Brady's hergehörige Angaben finden unten Erledigung.

4. Fusspaar, XII, 5. Kaum kurzer als das vorige. Durch Verkürzung des ersten Segmentes ist der Innenast kürzer geworden als der äussere, sodass das Längenverhältniss der Aeste hier umgekehrt ist, wie am vorigen Paare. Die langen Fiederborsten des dritten Paares sind fast ganz verlorengegangen; zum Theil weggefallen, zum Theil in kurze Dornen umgewandelt.

5. Fusspaar. IV, 24, 34. Die Rudimente dieses Paares sind in beiden Geschlechtern zwar verschieden gebildet, zeigen aber doch eine weitgehende Uebereinstimmung ihrer Haupttheile und in deren Anhängen. An einem sehr reducirten Basale ist in der Mitte ein flaches Segment, bewaffnet mit mehreren leicht zu identifizirenden Borsten, und zu dessen beiden Seiten je ein starker Dorn oder hakenartiger Anhang befestigt, (der innere wohl ein Homologon des Innenastes der Schwimmfüsse). Alle diese Theile sind beim ♀ grösser und stärker als beim ♂, besonders das mittlere sehr verlängerte Segment und der innere Haken, der, wie CLAUS ohne Zweifel richtig bemerkt, zur Stütze für den Eiersack dient.[1])

Spermatophoren. I, 16. Vom Harpacticidentypus nicht abweichend; ich habe sie sowohl im Leibe des ♂ zum Austritt fertig, als an der Vulva der ♀ beobachtet.

Eier. ♀ mit vollständigen Eiersäckchen sind mir nicht vorgekommen, und auch BRADY, der Longipedien an vielen Fundorten und in zahlreichen Exemplaren gesehen hat, hat solche nicht beobachtet. Nach CLAUS' Zeichnung hat das Eiersäckchen eine ähnliche Form, aber geringere Grösse wie bei *Idya furcata*.

Auffallende Merkmale. Es ist kaum ein Theil dieses überaus charakteristisch gebildeten Thieres, an dem es nicht mit Leichtigkeit erkannt werden könnte; das auffallendste Merkmal bilden indess die langen innern Aeste des zweiten Fusspaares.

Fundort. Zwischen Seepflanzen.

Was nun die zahlreichen im Laufe der obigen Beschreibung angeführten Abweichungen von der Beschreibung und den Zeichnungen von CLAUS, BOECK und BRADY betrifft, so dürfte ausser der Längendifferenz wohl kaum eine andere auf thatsächliche Verschiedenheiten schliessen lassen. Einige dieser Abweichungen, wie die bezüglich der Thorakalsegmente, die Trennung der ersten beiden Abdominalsegmente, CLAUS' Zeichnung des Mandibulartasters, BOECK's Beschreibung der Maxillen, die Bezeichnung des ersten Fusspaares als normal und manches andere lässt sich vielleicht auf eine mangelhafte Beobachtung der genannten Autoren zurückführen, deren Aufgabe eine zu umfangreiche war, als dass sie jede Einzelheit genau studiren konnten. Die Mehrzahl jener Abweichungen aber fliesst aus folgendem Irrthum BRADY's und vielleicht auch CLAUS' her. Während nämlich BOECK das ♂ garnicht erwähnt und ausdrücklich nur das ♀ beschreibt, beschreiben CLAUS und BRADY auch das ♂, und BRADY bildet es sogar und mehre seiner Theile ab. Indessen geht daraus, dass beide Autoren nichts wissen von der doch allen Harpacticiden eigenen Umbildung der männlichen Antennen, von der eigenthümlichen Form des fünften Fusspaares des ♂ und den langen Borsten an seinen Genitalklappen, unzweifelhaft hervor, dass sie das Männchen gar nicht gekannt haben. Das Weibchen, das CLAUS ja mit einem Eiersäckchen abbildet, ist von CLAUS ohne Frage richtig erkannt worden; für das Männchen aber, von dem er auch nicht eine Zeichnung gibt, hat er vermuthlich eine Jugendform genommen, wohl die vor der letzten Häutung, die in der That dem reifen Thiere sehr ähnlich sieht. Fast unbegreiflich aber ist der Irrthum BRADY's. Denn während ihm doch die unverkennbaren Zeichnungen des zweifellos geschlechtsreifen ♀ von CLAUS (besonders vom fünften Fusspaare, und dem das Ende der Thorax weit überragenden[2]) zweiten Fusse) vorlagen, ist er doch im Stande gewesen, das reife Weibchen, das er nur ohne Eiersäckchen vorfand, für das Männchen zu halten. Wenn nicht der Vergleich mit CLAUS' Zeichnungen, so hätte doch ein Blick auf das Genitalsegment mit seiner unparigen Geschlechtsöffnung vorbeugen müssen. Für das Weibchen hat er dann Jugendformen genommen und zwar gar nicht einmal die ältesten, wie ich nach einer Vergleichung seiner Zeichnungen (des fünften Fusspaares, der vordern Antennen, des zweiten Fusses des vermeintlichen ♀) mit Jugendformen gefunden habe, die eben vor derjenigen Häutung standen, durch welche sie die Geschlechtsreife erlangt hätten. — Dass Kenner so vieler Copepodenformen, wie CLAUS und BRADY, Jugendformen für reife Thiere genommen haben sollten, erschien mir zunächst so unwahrscheinlich, dass ich dachte, eine andere Art vor mir zu haben; aber angesichts der so grossen Uebereinstimmung der ♀, war es absurd zu denken, dass die ♂ in dem Grade differiren sollten, und zudem konnte darin auch niemals eine Lösung der Widersprüche mit BRADY's Darstellung liegen. — Es ist schon sonst bemerkt worden, dass die Jugendstadien der freilebenden Copepoden im Allgemeinen leicht an der histologischen Beschaffenheit ihrer Hypodermis erkannt werden; da dieselbe, nachdem kaum eine Cuticula abgeworfen ist, sofort mit der Bildung einer neuen beginnt, so ist sie in allen Entwicklungsstadien stärker entwickelt, als beim reifen Thiere, das, soviel ich bemerkt habe, sich nicht mehr häutet; sie besteht dann meist aus ovalen, stark lichtbrechenden Sarkodemassen, die die Untersuchung der Jugendformen einerseits sehr erschweren, andrerseits aber sie eben auch als solche zuerkennen geben.

---

[1]) Ueber BRADY's Abweichungen siehe unten.

[2]) BRADY gibt an, der weibliche Fuss reiche bis zum Ende der Thorax, und seine Zeichnung vom fünften Fuss des ♂ stimmt genau mit der des fünften Fusses des ♀ von CLAUS.

Ich möchte hier noch ein Wort über die Stellung von *Longipedia* und die von BOECK unternommene, von BRADY adoptirte Vereinigung dieses Genus mit den Genera *Ektinosoma, Zosime, Bradya* zu der Subfamilie der »Longipedinae« hinzufügen. BOECK führt als Hauptcharacteristicum dieser Familie an, dass der zweite Maxilliped nicht in einen Greiffuss umgeformt ist; ein Merkmal, dass als ein ganz negatives garnicht zur Abgrenzung einer Gruppe geeignet ist und natürlich auch nicht beweist, dass die Maxillipeden der vier Genera unter sich nicht sehr verschieden sein könnten. Die Eigenschaft des ersten Fusspaares, den folgenden gleich gebildet zu sein, die dann weiter hinzukommt, theilen die Longipedinae mit einer Reihe anderer Formen und ebenso die Zweiästigkeit des Mandibularpalpus (Stenheliinae, BRADY); was endlich den Nebenast der hintern Antennen angeht, so zeigt derselbe bei *Ektinosoma, Bradya, Zosime* durchaus den Typus vieler anderer Harpacticiden: er ist dreigliedrig mit verkürztem Mittelglied, das sich verdoppeln *(Etkinosoma atlantikum)* und auch ganz verschwinden *(Bradya typica)* kann. Wenn nun auch die Subfamilie der Longipedinae einem lediglich negativen Merkmale ihr Bestehen verdankt, so mögen doch die drei Geschlechter *Ektinosoma, Bradya, Zosime* eine gewisse Zusammengehörigkeit verrathen. Was jedoch *Longipedia*, nach der die Gruppe den Namen hat, betrifft, so ist es ganz sicher, dass sie mit den andern nicht zusammengehört und ihre Aufnahme in diese Gruppe nur dem Umstande verdankt, dass man aus einem Genus, das zudem nur eine Species besitzt, nicht eine besondere Unterfamilie bilden wollte. Denn jenes eine negative Kennzeichen, das Longipedia an die andern knüpft, wird reichlich aufgewogen durch die vielen starken Abweichungen nicht blos von den andern drei Genera, sondern von den übrigen Harpacticiden überhaupt. Schon CLAUS macht auf diese isolirte Stellung der Longipedia aufmerksam, und wenn daher die Harpacticiden weiter in Unterfamilien getheilt werden sollen, wie das bei der Formenfülle allerdings geboten scheint, so wird man Longipedia in der That als besondere Gruppe abtrennen müssen.

b. Genus: *Sigmatidium* n. g.

2. Species: ***Sigmatidium difficile*** n. sp.

Abbildungen: I, 4, 11. III, 1. V, 2. VI, 1. VII, 16. VIII, 7. X, 4, 25. XI, 11, 37. XII, 15.

Beschreibung.

Grösse 0,25 mm[1])

Körperform. I, 4, 11. Vom Rücken aus betrachtet erscheint der Vorderkörper am hintern Ende des Cephalothorax nur wenig verbreitert; von da ab verschmälert sich der Körper nach hinten zu continuirlich, bis seine Breite am vorletzten Abdominalsegmente kaum noch halb so gross wie dort ist. Der Kopf ist abgestumpft. Die Seitenansicht zeigt, dass der Vorderkörper ziemlich stark seitlich comprimirt ist; durch die Wölbung des Rückens des Vorderleibes und der Bauchseite des Hinterleibes entsteht eine **S**-förmige Krümmung.

Vorderkörper. I, 4, 11. An die abgestumpfte Stirn ist ein kurzer Schnabel angefügt. Die seitlichen Ränder des Cephalothorax wie der drei freien Thorakalsegmente sind stark verlängert, so dass sie einen grossen Theil der Mundtheile und der Füsse bedecken; die kurzen vordern Antennen liegen gewöhnlich ganz unter den Rändern des Cephalothorax versteckt.

Hinterleib. I, 4, 11. Die beiden ersten Abdominalringe sind beim ♀ völlig verschmolzen, ohne dass auch eine Spur des Chitinringes, wie sonst so häufig bei den Harpacticiden, zwischen ihnen zurückgeblieben ist.[2]) Das vorletzte Abdominalsegment ist kürzer als die beiden gleich langen vorhergehenden; die Furkalglieder ein wenig länger als breit. Die längsten Furkalborsten erreichen etwa $^2/_3$ der Körperlänge; sie sind nackt. Reihen kleiner Spitzen finden wir auf der Bauchseite an den hintern Rändern der Segmente und zwar beim ♀ am ersten bis dritten, beim ♂ am ersten bis vierten.

Vordere Antennen.[3]) V, 2. VI, 1. An der Basis sehr undeutlich segmentirt; deutlich grenzen sich nur beim ♀ das drittletzte verbreiterte, das vorletzte sehr kurze, und das längere und schmälere letzte Segment ab; kurze nackte Borsten besonders am drittletzten Segment; an diesem und wenn ich nicht irre, auch am Ende des letzten Segmentes sitzt ein dünner blasser Faden. Die Umbildung der etwas grössern und stärkern männlichen Antennen zum Greiforgan ist ziemlich unvollkommen. Auch hier scheinen zwei blasse Fäden vorhanden zu sein.

[1]) *Sigmatidium difficile* ist daher, soweit ich sehe, der kleinste freilebende Copepod, und dürfte wohl zu den kleinsten Arthropoden überhaupt gehören. Die geringe Grösse und der Mangel an Material werden mich vielleicht entschuldigen, wenn die Darstellung die erwünschte Vollständigkeit nicht hat; über die Maxillen und das fünfte Fusspaar des ♂ kann ich leider garnichts berichten.

[2]) Derselbe ist vorhanden bei *Ektinosoma* und nach BRADY's Zeichnungen zu urtheilen fehlt, er auch nicht bei *Bradya* und *Zosime*.

[3]) Sie haben etwa dieselbe Bildung wie in den Genera *Ektinosoma*, (mit Ausnahme von *Ektinosoma atlantikum*) und *Bradya*; abweichender verhalten sich nach BRADY's Zeichnung die Antennen von *Zosime*. Eine Vergleichung der männlichen Antennen mit denen eines dieser drei Geschlechter ist unmöglich, da weder BOECK noch BRADY männliche Antennen von einem derselben gekannt zu haben scheinen, und auch mir nicht die von *Ektinosoma gothiceps* bekannt geworden sind. Die Bildung der männlichen Antennen von *Sigmatidium* ist jedenfalls ganz abweichend von der von *Longipedia*.

Hintere Antennen.[1]) VII, 16. Der Hauptast ist dreigliedrig; die 3 Segmente etwa gleich lang. Die knieförmigen Borsten am Ende schwach. Der Nebenast ist nicht kurz, aber sehr dünn und vielleicht in zwei Segmente getheilt.

Mandibeln. VIII, 7. Die Kaulade ist kurz, verbreitert sich gegen das Ende hin und trägt dort einige spitze aber sehr schwache Zähne. Der Palpus besteht aus einem eigenthümlich geschweiften Basale und zwei eingliedrigen Aesten, von denen besonders der proximale sehr klein ist.[2])

Maxillen. Wurden nicht deutlich gesehen.

Erster Kieferfuss.[3]) X, 4. Besteht aus drei Segmenten; das letzte derselben ist sehr klein und sitzt als ein Knöpfchen dem vorletzten auf.

Zweiter Kieferfuss. X, 25. Hat die Form eines Schwimmfussastes. Er besteht ebenfalls aus drei Segmenten, deren letztes drei nackte kurze Borsten trägt.

Die Ansatzstellen des zweiten Kieferfusspaares liegen fast genau in einer Linie zwischen denen des ersten Paares.

Erstes Fusspaar.[4]) XI, 11. Das zweite Basale ist kurz und trägt jederseits eine kurze Borste, die innere ist, wenn ich nicht irre, auch hier in beiden Geschlechtern etwas abweichend gebildet. Der innere zweigliedrige Ast ist etwas länger als der äussere dreigliedrige. Das erste Segment des Innenastes ist etwa doppelt so lang als das zweite, die drei Segmente des Aussenastes sind etwa gleich lang. Eigenthümlich ist die fahnenförmige Befiederung an den Borsten des Aussenastes, die auch an zweien der Endborsten des Innenastes wiederkehrt. Wir finden dieselbe auch an den Borsten des Aussenastes der folgenden Paare und diese Borsten scheinen die einzigen zu sein, die Fiedern tragen — eine Dürftigkeit in der Differenzirung der Cuticula, die wohl mit der geringen Grösse des Thieres in Zusammenhang steht.

Zweites bis viertes Fusspaar. XII, 15. Alle Aeste sind dreigliedrig[5]); die Aeste desselben Paares sind etwa gleich lang. Die fahnenartig befiederten Borsten sind hier in gleicher Vertheilung und Zahl vorhanden wie am Aussenast des ersten Paares; aber sie lassen hier die fingerförmige Stellung vermissen, die sie dort haben. Die übrigen Borsten sind auch hier nackt. Geschlechtliche Differenzen wurden nicht wahrgenommen.

Fünftes Fusspaar.[6]) XI, 37. Das des Männchens habe ich nicht gesehen; das des ♀ ist sehr zurückgebildet, Innentheil wie Endplatte winzig und mit zwei und drei kleinen nackten Borsten versehen.

Spermatophore. III, 1. Von bohnen- oder nierenförmiger Gestalt.

Eier. Weibchen mit Eiersäckchen wurden nicht beobachtet.

Auffallende Merkmale. Die geringe Grösse wird *Sigmatidium difficile* schon von den übrigen Kieler Harpacticiden unterscheiden lassen; aber auch ohne Zergliederung wird bei etwas stärkerer Vergrösserung das erste und fünfte Fusspaar zur Unterscheidung genügen.

Fundort. Zwischen Seepflanzen.

Fundzeit. Ein Exemplar wurde im Oktober, und etwa $^1/_2$ Dutzend Ende December gefunden.

Wenn es richtig ist, dass die beiden Maxillipeden der freilebenden Copepoden als ursprünglich zusammengehörige, später getrennte Aeste eines den Schwimmfüssen ähnlich gebildeten zweiästigen Gliedmassenpaares anzusehen sind,[7]) so gehört die eben beschriebene kleine Art wohl zu den ältesten Copepodenspecies, denn bei keiner fehlen an beiden Maxillipeden so völlig zum Greifen dienende Anhänge und bei keiner hat sich der zweite Maxilliped so sehr die Lage und Form eines Schwimmfussastes bewahrt wie hier. Diese Eigenschaft nun verweist *Sigmatidium* in die Nähe der Genera *Bradya*, *Zosime*, *Ektinosoma*. Aber wenn wir schon bei *Longipedia* sahen, dass das Merkmal der Gleichartigkeit des ersten Fusspaares, das BOECK und BRADY der Familie der Longipedinae

[1]) Der Hauptast ist auch bei *Ektinosoma*, *Bradya* und *Zosime* dreigliedrig; dagegen scheint dort überall der Nebenast viel stärker entwickelt zu sein.

[2]) Im Ganzen also übereinstimmend mit den genannten drei Genera.

[3]) Während sich bei *Ektinosoma* und *Bradya* an dieser Gliedmasse bereits jene haken- und klauenartigen Anhänge zeigen, die, sich immer mehr vordrängend, schliesslich dem ersten Maxillipedenpaar den Charakter geben, wie er ihn bei *Idya* und Verwandten hat, und während *Bradya*, welche diese Haken ebenfalls nicht hat, wenigstens jene warzenartigen Anhänge besitzt, die bei den Calaniden ihre grösste Ausbildung erlangen, entbehrt *Sigmatidium* beiderlei Anhänge. Ebenso einfach in seiner Form und wenig differenzirt in seinen Anhängen wie der erste Maxilliped ist auch der zweite; hiedurch erhalten die Kieferfüsse ein unentwickeltes, embryonales Ansehen.

[4]) Nur mit *Zosime* theilt *Sigmatidium* die Eigenschaft, dass der Innenast zweigliedrig ist. Doch ist der Typus der Gliedmasse bei *Zosime* ein anderer, sowohl in Bezug auf die Form der Segmente als der Anhänge.

[5]) Wie auch in den drei genannten Geschlechtern. Die Fiederfähnchen an den Borsten des Aussenastes sind *Sigmatidium difficile* eigenthümlich.

[6]) Bei *Bradya*, *Zosime* und besonders *Ektinosoma* ist das fünfte Fusspaar namentlich in seinen Anhängen gut entwickelt, so dass *Sigmatidium* hierin bedeutend differirt.

[7]) Ich muss allerdings hinzufügen, dass die von mir genauer untersuchte Entwicklungsgeschichte eines Calaniden (*Lucullus acuspes*) für diese so sehr naheliegende Hypothese keine Anhaltspunkte hat: Die Kieferfüsse treten bei ihrer ersten Anlage sofort getrennt auf. Interessant ist, dass der zweite Maxilliped dort sogleich die nämliche Bildung zeigte, wie hier bei *Sigmatidium difficile*, er bestand aus drei Segmenten, mit einigen kleinen Borsten am Endsegmente.

zuschreiben, für dieses Genus nicht zutrifft, so ist das für *Sigmatidium* in mindestens eben so hohem Grade der Fall. Die Umbildung zum Greiffuss ist auch hier nicht weit vorgeschritten, aber sie ist unverkennbar und erinnert an *Mesochra* und andere Formen, bei denen das erste und zweite Segment des Innenastes zu einem verlängerten Segmente zusammen geschmolzen ist.

Das einzige der drei genannten Genera BOECK's und BRADY's, welches ebenfalls einen zweigliedrigen Innenast am ersten Fusspaar besitzt, ist *Zosime* BOECK. Da *Sigmatidium* indess in der Form des Nebenastes der hinteren Antennen[1]), des fünften Fusspaares und ganz besonders des ersten Maxillipedenpaares, das bei *Zosime* bereits Warzen und Klauenborsten trägt, sehr von *Zosime* abweicht, so durfte das Thier nicht unter dieses Genus gestellt werden. In der ganzen Form der ersten Maxillipeden nähert sich *Sigmatidium* dem Genus *Bradya*, ohne indess die Warzen zu besitzen, die dort am ersten Segmente angeheftet sind. — Wenn wir die Merkmale, welche das Genus *Sigmatidium* von den drei genannten Genera trennt, als generelle Merkmale zusammenstellen, so ergiebt sich folgende Definition des Genus *Sigmatidium:* Körper seitlich comprimirt: vordere Antennen ziemlich dünn, sehr kurz, beim ♀ vier(?)gliedrig; Hauptast der hintern Antennen dreigliedrig; Nebenast sehr dünn, ein- oder zweigliedrig; Mandibulartaster besteht aus einem Basale und zwei eingliedrigen Aesten; beide Maxillipeden ohne Warzen und Anhänge, die zum Greifen dienen könnten; Innenast des ersten Fusspaares zweigliedrig, Aussenast desselben Fusspaares, wie auch die beiden Aeste des zweiten bis vierten Paares, dreigliedrig; fünftes Fusspaar auch im weiblichen Geschlecht winzig; erstes und zweites Abdominalsegment beim ♀ vollkommen verschmolzen.

c. Genus *Ektinosoma* BOECK. 1864.

3. Species: ***E. gothiceps*** n. sp.

Abbildungen: I, 3, 12. IV, 17, 35. V, 3. VII, 8. VIII, 10, 11. IX, 17. X, 10, 21. XI, 13. XII, 6, 10.

Beschreibung des ♀[2]).

Grösse. 0,42—0,47 mm.

Körperform. I, 3, 12. Besonders vom Rücken her betrachtet charakteristisch. Die breiteste Stelle bildet das hintere Ende des Cephalothorax, von dort laufen die Seitenconturen nach vorne in einem gothischen Bogen[3]) zusammen, während sich der Körper nach hinten zu nur wenig und ganz continuirlich verschmälert. Die von BOECK und BRADY gemachte Bemerkung, dass die zum Genus *Ektinosoma* gehörigen Thiere ihr Abdomen beim Tode nicht wie viele andere Harpacticiden gegen den Vorderleib zurückschlagen, kann ich bestätigen.

Vorderkörper. I, 3, 12. Auch hier ist das erste Thorakalsegment mit dem Kopftheil zu einem Stück verschmolzen, das nur wenig länger ist als die drei freien Thorakalsegmente. Zwischen oder über den kurzen Antennen, die von oben her nicht sichtbar zu sein pflegen, läuft der Kopf in einen kurzen spitzen Schnabel aus Durch Verlängerung ihrer Cuticula können die Segmente des Vorderleibs sich etwas über einander schieben, ähnlich, aber nicht so weit wie bei *Longipedia*. Der hintere Winkel des Seitenrandes läuft spitz aus an den drei letzten Segmenten, und ist am Cephalothorax abgerundet.[4])

Hinterleib. IV, 17. Besteht aus sechs Segmenten. Von den fünf eigentlichen Abdominalsegmenten ist das vordere, das Genitalsegment, das längste. Es ist auch hier aus zwei Segmenten gebildet, die zwar vollkommen vereinigt sind, aber an der Vereinigungsstelle ist der Chitinring zurückgeblieben, der die vordere Oeffnung der Abdominalsegmente der Harpacticiden zu umgeben pflegt; etwa in der Mitte des vorderen Abschnittes dieses Segmentes liegt die einfache runde Genitalöffnung. Von den drei folgenden Abdominalringen ist der mittlere wohl der längste. Der Einschnitt, welcher das letzte Segment in die beiden Furkalglieder spaltet, sendet einen Spalt bis in das drittletzte Segment. Die Furkalglieder sind kurz, breiter als lang, tragen kurze Borsten am Aussen- und Innenrande und je vier längere gerade am Ende; die beiden mittleren sind die längsten und tragen feine Zähnchen; die längste von ihnen (zweite von innen) erreicht nicht die Länge des Körpers. Einen zarten Spitzenbesatz finden wir an der Bauchseite des hinteren Randes des ersten bis dritten Abdominalringes.

Vordere Antennen. V, 3. Sehr kurz, sechsgliedrig; keines der Segmente übertrifft die anderen bedeutend an Länge; alle tragen zum Theil nackte, zum Theil befiederte Borsten; das dritte Segment trägt auf einer Verlängerung einen blassen Faden.

[1]) Es ist ohne Zweifel ein Versehen, wenn BRADY (II, 15) in der Genus-Diagnose von *Zosime* den Nebenast der hinteren Antenne als zweigliedrig angibt; aus der Beschreibung der *Z. typica* und der Abbildung geht hervor, dass er dreigliedrig ist.

[2]) Wie BOECK und BRADY bei den anderen Species dieses Genus, habe auch ich nur ♀ gefunden, auf die sich demnach obige Beschreibung ausschliesslich bezieht. Ich fand deren drei, eines mit Eiern.

[3]) Daher der Speciesname.

[4]) Die Figur I, 12 ist hierin nicht genau, da die Segmente von vorne nach hinten zu übereinander greifen; ich kann sie leider aus Mangel an Material nicht mehr rectificiren.

Hintere Antennen. VII, 8. Der Stamm besteht aus drei Gliedern, deren Länge nicht bedeutend differirt, das erste Segment trägt den dünnen Nebenast, der ebenfalls dreigliedrig ist, mit stark verkürztem Mittelgliede. Beide Aeste tragen starke Borsten, an denen meist einseitig kurze starre Fiedern sitzen. Die ganze Antenne zeigt durchaus den Typus, der bei einer grossen Zahl an der Harpacticidenantenne mit nicht allzu rudimentären Nebenast wiederkehrt (*Stenhelia, Delavalia, Daktylopus* u. a.).

Mundtheile. Wegen der geringen Länge des Kopfstückes liegen die Mundtheile eng bei einander; sie sind sehr klein, weisen aber charakteristische Formen auf. Besonders die Kieferfüsse liegen sehr nahe bei einander.

Mandibeln. VIII, 10, 11. Der Kautheil ist geringe, der Palpus gut entwickelt. Letzterer besteht aus einem länglichen Basale, das zwei eingliedrige Aeste trägt; alle drei Segmente tragen Borsten, theils nackte, theils zart befiederte.

Maxillen. IX, 17. Winzig; der Kautheil mit einigen Hakenborsten; der Palpus flach, dreilappig, mit theilweise befiederten Borsten besetzt.

Erster Maxilliped. X, 10. Von eigenthümlicher Gestalt. Zwischen zwei breite Segmente schiebt sich ein kurzes und schmales ein; dieses und das proximale der beiden breiten Segmente tragen Anhänge, die aus einem kleinen Basale bestehen, an dessen Ende zwei zangenartige Haken sitzen. Das distale der breiteren Segmente trägt an seinem Ende noch zwei ganz kurze Segmente, an denen dünne sichelförmige Borsten sitzen; die schwache Bildung dieser Borsten steht in einem eigenthümlichen Contrast zu der Breite der Muskeln, durch die sie bewegt werden.

Zweiter Maxilliped. X, 21. Schwach; dreigliedrig, das Mittelglied ist das längste; das Endglied kann gegen das Mittelglied umgeklappt werden. An dem ersten Segment sitzt eine längere, gegen das Ende hin mit kurzen Fiedern versehene Borste; das Endglied trägt drei Borsten.

Schwimmfüsse. XI, 13. XII, 6, 10. Alle vier Paare sind einander durchaus ähnlich; das erste zeigt auch nicht die Spur einer Umbildung zum Greiffuss. Geringe Verschiedenheiten zeigen sich nur in Zahl und Gestalt der Borsten. Das distale Basalglied ist sehr kurz und trägt im ersten Paare jederseits, in den andern nur an der äussern Seite, eine Borste. Die Aeste sind beide dreigliedrig (das Mittelglied des Aussenastes ist etwas verkürzt), und der äussere Ast ist überall der kürzere. Die Aussenränder beider Aeste, wie auch ihre Enden, sind mit starken geraden Borsten bewaffnet, die an ihrer äusseren Seite kammartig Dornen tragen; ähnliche nur längere Dornen stehen auch an den Aussenrändern aller Segmente; an der Innenseite tragen diese Kammborsten (die übrigens bei den Harpacticiden nichts seltenes sind und zu den Calanidensägen überleiten) zartere Fiedern, besonders die endständigen; ihre Zahl ist an allen Paaren gleich. An den Innenrändern der Aeste haben wir dann Fiederborsten, deren Fiedern ziemlich lang und zart und nur am Innenaste des vierten Paares verkürzt sind; am Endgliede des Aussenastes, an dessen Innenrande, ist die Zahl der Fiederborsten verschieden: Das erste Paar hat eine kurze (die ihre Fiedern eingebüsst hat), das zweite und dritte Paar zwei, das vierte Paar drei. Ganz charakteristisch, ich weiss nicht ob für die ganze Gattung oder nur für unsere Species, ist die Form einer Borste am Innenrande des Mittelgliedes des Aussenastes; sie ist an allen Paaren vorhanden, stark, bis gegen die Spitze nackt und trägt hier beiderseits ein Büschel hakiger kurzer Fiedern; am vierten Paare ist sie besonders gut entwickelt.

Fünftes Fusspaar. IV, 35. Hat die für das Genus charakteristische Form und zeichnet sich besonders durch seine fünf dicken und langen Borsten aus. Das Basale hat einen Einschnitt, in dem das einfache Endglied eingesenkt ist. Der äussere Theil des Basale hat nur eine kleine dünne Borste, wogegen auf dem äussern zwei dicke und lange, gezähnelte Borsten sitzen, von denen die längste beinahe die Furka erreicht. Ganz so, wie diese Borsten, sind auch die drei am Endgliede gebildet, von denen die mittlere längste die Furka sogar noch überragt; das Endglied trägt dann noch ein Börstchen in der Nähe seiner Basis. Der Innenrand des Basale ist gezähnelt, und Gruppen feiner Härchen finden sich an verschiedenen Stellen.

Auffallende Merkmale. Die kurzen Antennen und die dicken Borsten am fünften Fusspaare lassen das Thier schnell erkennen.

Eier. Ein Eiersäckchen wurde nur in einem Falle gefunden; es war über dreimal so lang als breit, reichte beträchtlich über das Ende des Abdomens hinaus und bestand aus dreizehn Eiern, die nicht sehr stark gegen einander abgeplattet waren.

Fundort. Im Seegras.

Fundzeit. Die drei Exemplare wurden im April gefangen.

Die Zugehörigkeit der beschriebenen Form zum BOECK'schen Genus *Ektinosoma* ergibt sich beim ersten Blick. Ueber ihr Verhältniss zu den anderen Species desselben Genus wäre folgendes zu bemerken: Das Genus *Ektinosoma* umschliesst eine Reihe von BOECK und BRADY beschriebener Formen, die abgesehen von *E. atlanticum* B. und R. (dessen Zugehörigkeit zu diesem Genus überhaupt zweifelhaft ist) und *E. erythrops* einen sehr hohen Grad der Verwandschaft zeigen. Die Zahl der Segmente an den winzigen und nicht eben deutlich segmentirten Antennen und deren verhältnissmässige Länge, Grössenverhältnisse an den letzten beiden Abdominal-

gliedern, Bewaffnung des fünften Fusspaares sind die fast einzigen und oft sehr unbestimmten Unterscheidungsmerkmale; dazu kommt die völlige Unkenntniss des Männchens aus einer dieser Species. Der Verdacht, dass hier nicht völlig reife Formen mit untergelaufen sind, dürfte auch nicht ohne weiteres zurückzuweisen sein. Ein genaueres Studium würde, wie ich glaube, eine Reduction der Arten zur Folge haben. Eine solche vorzunehmen, ist mir unmöglich, weil ich von nur einer Form das ♀ in nur drei Exemplaren kenne, und die Beschreibungen BOECK's eine eigene Formenkenntniss zu ersetzen in keiner Weise im Stande sind.[1]) Ich nehme daher die Berechtigung der beschriebenen Arten vorläufig an und füge derselben die oben beschriebene als neue hinzu, da sie mir von den übrigen nicht weniger abzuweichen scheint, als diese unter einander. Von BOECK's *melaniceps* (1864) zeigen sich Abweichungen in der Gliederzahl der vorderen Antennen und des Nebenastes der hinteren Antennen, und auch mit BRADY's Beschreibung und Abbildungen von *E. melaniceps* BOECK, Mon. II, p. 11, dessen Identität übrigens nicht ganz sicher scheint, zeigen sich besonders auch in der vorderen Antenne hinlängliche Abweichungen. BOECK stellte 1872 zwei weitere Species auf: *curticornis* und *Sarsii*, von denen die Kieler Species in der Bewaffnung des fünften Fusspaares und den Grössenverhältnissen an den Furkalgliedern und dem vorhergehenden Segmente differirt. Den Vergleich mit den drei BRADY'schen Species: *spinipes* (1880), *erythrops* (1880) und *atlanticum* B. und R. (1873) erleichtern die Abbildungen. *Erythrops* kann u. a. wegen seiner für diese Gattung sehr auffallenden, stark an *Delavalia reflexa* B. und R. erinnernden Mandibularpalpus und *Atlanticum* wegen seiner ebenso merkwürdigen Antennen nicht in Betracht kommen, und eine Identification mit *spinipes* ist hauptsächlich durch die sehr abweichenden Formen der Hinterleibsfüsse und der letzten Abdominalringe ausgeschlossen.

d. Genus: *Tachidius* LILLJ. 1853.

4. Species: **Tachidius discipes** mihi.

non { Eenöyet Söe-Loppe. STRÖM, Akt. Havn. IX. p. 590. tab. 9. 1765.
Cyclops brevicornis, O. F. MÜLLER, Prodr. Nr. 2414, p. 200. 1776.
» » FABRICIUS, Faun. Grön. Nr. 240. p. 265. 1780.
» » O. F. MÜLLER, Entom. p. 118. 1785. }

Tachidius brevicornis, LILLJEBORG. Decr. p. 196. 1853.
» » CLAUS, Fr. Cop. p. 111. 1863.
» A. BOECK. p. 257. 1864.
BRADY. p. 130. 1868.
» » Mon. II. p. 20. 1880.

Abbildungen: II, 4. IV, 25, 28. V, 4. VII, 15. VIII, 8, 9, 46. IX, 18. X, 11, 31. XI, 12. XII, 22, 23.

Beschreibung des ♀[2])

Grösse: 0,53—0,57 mm.

Körperform II, 4. Dorsoventral zusammengedrückt. Von dem regelmässigen, hinten abgestutzten Oval des Vorderkörpers setzt das verschmälerte Abdomen scharf ab, sodass die ganze Körperform an die der Cyclopiden erinnert.[3]) Unter den etwa 12 Exemplaren, die ich gesehen, war nur eines, das das Abdomen gegen den Rücken zurückgeschlagen hielt.

Vorderleib II, 4. Cephalothorax und drei freie Thorakalsegmente, von denen das vorderste das längste, das zweite etwas kürzer und das letzte stark verkürzt und am Hinterrande eingebuchtet ist; alle drei zusammen sind etwa so lang wie der Cephalothorax. Die Segmente greifen ziemlich weit übereinander (in der seitlichen Ansicht ist das Thier etwas in die Länge gezerrt); seitliche Verlängerungen zeigt die dorsale Cuticula der Segmente indessen nicht, (ausgenommen den Cephalothorax, dessen seitliche Ränder indessen auch nur wenig hervorragen,) sodass die seitlichen Ansatz-Enden der breiten Fussbasen auch in seitlicher Ansicht sichtbar werden. Mit nur wenigen andern Arten theilt *Tachidius* den Spitzenbesatz an den Segmenten des Vorderleibes; am Cephalothorax finden wir denselben in dessen ganzem Umfang, den Vorderrand ausgenommen; die beiden folgenden Segmente tragen ihn am Hinterrande und seitlich nur bis zur Ansatzstelle der Füsse, während das letzte Segment nur an den seitlichen Winkeln des Hinterrandes mit Spitzen versehen ist.[4]) — Der Kopf des Thieres trägt einen konischen, vorne abgerundeten Schnabel.

---

[1]) Eine solche Reduction ist ausserdem werthlos ohne genaue Angabe des Unterschiedes der Varietäten, die hier nicht möglich ist.

[2]) Das Thier ist vermuthlich nicht selten, und auch Männchen werden zur rechten Zeit nicht schwer zu finden sein. Ich habe indess nur einmal an dem Orte, wo es vorkommt, zu fischen Gelegenheit gehabt und fand damals nur eine Zahl von Weibchen.

[3]) LILLJEBORG zeichnet zwar einen allmählichen Uebergang der Conturen des Vorderleibes in die des Hinterleibes, doch gibt er an, das Abdomen sei bedeutend schmäler als der Thorax, und zeichnet auch die Einbuchtung des letzten Thoraxsegmentes, die in der That eine deutliche Grenze der beiden Körperhälften abgibt; auch BOECK gibt an, das Abdomen sei schmäler als der ziemlich breite Vorderleib. Damit steht BRADY's Angabe in Widerspruch, dass das Abdomen nicht deutlich vom Cephalothorax getrennt sei; seine übrigens sehr schlechte Figur 1 (das ♀ trägt die Eier auf dem Rücken!) bestätigt diese Angabe, weniger Figur 2 vom ♂ in seitlicher Lage.

[4]) LILLJEBORG und BRADY zeichnen die Spitzen auch hier rund herum, und auch BOECK macht für dies Segment keine Ausnahme.

Abdomen. IV, 25, 28. Das auf das Thorakalsegment des Hinterleibes folgende Segment (1) zeigt auch hier die Eigenthümlichkeit, aus zwei Segmenten halb verwachsen zu sein. Vom Rücken betrachtet zeigt sich eine Segmentation, die gerade hier besonders deutlich ausgeprägt ist; sie geht an den Seitentheilen in eine Einfaltung über und verschwindet an der Bauchseite völlig.[1]) Die Geschlechtsöffnungen, die sich an diesem Doppelsegment finden, haben Aehnlichkeit mit denen von *Idya*: an der vordern Hälfte desselben öffnen sich in eine lange Spalte die Geschlechtsöffnungen, während an der hintern Hälfte der Spermatophorenporus liegt; zwischen denselben ist die Cuticula mit zwei Spitzenreihen geschmückt. Die drei nun folgenden Segmente (2—4) sind ungefähr von gleicher Länge, und auch die Furka ist etwa eben so lang wie diese. — Sämmtliche Segmente des Hinterleibes sind reich mit Reihen kleiner Spitzen besetzt. An der Bauchseite finden wir solche an den Hinterrändern des Doppelsegmentes und der drei folgenden Segmente; in der Mitte der Bauchfläche auch am zweiten und vierten Abdominalsegment; auch die Lateraltheile des ersten Hinterleibs- und des Doppelsegmentes sind mit kurzen Spitzenreihen besetzt.[2]) An der Dorsalseite fehlen solche Spitzen; nur an dem vierten Abdominalsegmente ist ganz ähnlich wie bei *Nitocra oligochäta* ein Bogen grösserer Zacken[3]) zu finden. Die Furkalglieder sind auf der Bauchfläche nackt; auf der Rückenfläche tragen sie näher dem Ende und dem Aussenrande dicht bei einander zwei nackte Borsten und näher der Innenseite eine schräge Reihe kleiner Dornen; ein kleines Börstchen steht am Aussenrande nahe der Basis. Von den Endborsten sind, wie gewöhnlich, die beiden mittleren die längsten; die längere von beiden erreicht nicht ganz $^2/_3$ der Körperlänge; durch zweimaliges plötzliches Verjüngen werden diese beiden Borsten in drei Abschnitte getheilt, von denen nur der Endabschnitt mit ganz kurzen Spitzen besetzt ist. Form und Anhänge der beiden letzten Abdominalsegmente bieten ein charakteristisches Aussehen dar. Der ganze Hinterleib ist merklich über halb so lang als der Vorderleib.[4])

Vordere Antennen. V, 4. Kurz und deutlich siebengliedrig[5]); das Endglied ist das längste. Die Bewaffnung der Antennen erinnert an die von *Longipedia*, nur ist sie hier weniger üppig entwickelt; auch hier finden wir starke, meist kurze, nach allen Richtungen abstehende Borsten, von denen einige nackt sind, andere an einer Seite einige stachelartige Fiedern tragen. Der blasse Anhang wird auch hier vom vierten Segmente getragen.

Hintere Antennen. VII, 15. Der Hauptast ist dreigliedrig, der kleine Nebenast zweigliedrig; überall ist die Segmentation deutlich erkennbar durch Querlinien ausgeprägt; am Hauptast lässt die Muskulatur überdies nicht im Zweifel.[6]) Die knieförmigen Borsten am Ende des Hauptastes sind fast ganz nackt, die am Nebenast kurz befiedert.

Mundtheile. Den zweiten Maxilliped ausgenommen sind die Mundtheile klein und schwach, ihre Borsten kurz und dünn.

Mandibeln. VIII, 8, 9. Die Kaulade endet in einigen kurzen abgerundeten Zähnen. Der Palpus besteht aus einem einfachen Basale und zwei eingliedrigen Aesten.[7])

Maxillen. IX, 18. Der Kautheil zeigt ganz den Typus der eigentlichen Harpacticiden (Harpacticinae). Am Kautheile stehen einige Haken und ein oder zwei Fiederborsten; der schwache Taster ist zweitheilig.[8])

Erster Maxilliped. X, 11. Kurz und breit. Ein starker Haken nicht weit vom Ende findet sich auch. Hinter demselben ein Büschel nackter Borsten, vor demselben drei der bekannten warzenförmigen Erhöhungen mit endständigen Borsten.

Zweiter Maxilliped. X, 31. Schlank, besonders das letzte der drei Segmente, das sich in einen langen dünnen Haken fortsetzt.

---

[1]) Boeck und Brady, diese halbe Verschmelzung übersehend, geben für beide Geschlechter dieselbe Zahl von Segmenten an. Aus Lilljeborg's Beschreibung geht hervor, dass er die Unvollständigkeit der Verschmelzung gesehen hat, aber er gibt für das ♀ einfach ein Segment weniger an und zeichnet (23,1) merkwürdigerweise eine Grenze zwischen den Segmenten da gerade nicht, wo sie am ausgeprägtesten ist: auf den Rücken.

[2]) Die zwei starken Dornen, die Brady an den äussern Winkeln des ersten Abdominal-Segmentes erwähnt und zeichnet, kann ich nicht finden; vielleicht sind sie nur dem ♂ eigen.

[3]) Dies ziemlich auffallende Merkmal wird nirgends erwähnt.

[4]) Dies Verhältniss stimmt bei Lilljeborg am ♂, nicht aber am ♀, dessen Abdomen dort merkwürdig zusammengeschoben aussieht.

[5]) Uebereinstimmend mit Lilljeborg's und Boeck's Beschreibung. Brady gibt sieben Segmente an, zeichnet aber nur sechs; wahrscheinlich ist das dritte Segment in der Zeichnung ausgefallen.

[6]) Lilljeborg ist ungewiss, ob der Nebenast zwei oder drei Segmente hat, den Hauptast gibt er dreigliedrig an. Boeck sagt, der Hauptast sei zwei-, der Nebenast eingliedrig, und Brady, auf den der Einfluss von Boeck's Beschreibungen nicht selten kenntlich ist, folgt ihm.

[7]) So auch Boeck und Brady. Lilljeborg lässt, wohl durch eine kleine Einbuchtung getäuscht, den Hauptast aus zwei Segmenten bestehen.

[8]) Lilljeborg's Zeichnung ist mir unverständlich; das ist nicht nur nicht eine *Tachidius*-Maxille; das ist überhaupt keine Copepoden-Maxille. — Den langen Dorn am Hauptaste des Palpus, den Boeck angiebt, kann ich nicht finden.

S c h w i m m f ü s s e. XI, 12. XII, 22, 23. Kurz und breit, mit ihrer Basis die ganze Ausdehnung des breiten Körpers einnehmend, C y c l o p i d e n artig. Alle vier Paare sind im wesentlichen gleich gebildet. Von den Basalia ist besonders das distale stark verkürzt, am Innenrande buchtet es sich aus, besonders am ersten Paare, wo es auch einen Dorn trägt, der an den andern Paaren durch feine Härchen ersetzt ist; am äussern Rande dagegen ist das Segment verkürzt, so dass der äussere Ast überall tiefer eingelenkt ist als der innere; die Basen der Aeste stehen weit von einander ab, und zwischen ihnen tritt das Basale mit einer befranzten Ausbuchtung heraus. -- Die Aeste bestehen überall aus drei Segmenten; die Segmente sind breit, oval bis quadratisch. Am ersten Paar überragt der Innenast den äussern; schon am zweiten Paare tritt er ein wenig hinter dem äussern zurück, und wird am dritten und vierten Paar immer weiter von ihm überragt. Was die Bewaffnung der Füsse betrifft, so finden wir Spitzenreihen überall an den Aussenrändern sämmtlicher Segmente, kurze Dornen am Aussenaste, Fiederborsten an den Innenrändern der Segmente, und an ihren Enden Borsten, die an der Innenseite mit dünnen langen, an der Aussenseite mit kurzen, stachligen Fiedern besetzt sind; hierin sind das zweite und dritte Paar ganz gleich gebildet, einige Abweichungen zeigt das erste Paar, weniger das vierte.[1])

F ü n f t e s F u s s p a a r. VIII, 46. Entsprechend der verkürzten und flächenartig ausgebreiteten Form der Schwimmfüsse ist auch das rudimentäre Fusspaar gebildet. Es besteht jederseits aus einem fast kreisrunden Blatte, das am Hinter- und Seiten-Rande mit im ganzen neun Borsten besetzt ist; mit kurzen Härchen besetzt ist (von innen gerechnet) die erste, zweite, dritte und fünfte, nackt und kurz die vierte, siebente und achte, lang und haarförmig die sechste und neunte.[2])

E i e r. II, 4. Das Eiersäckchen ist einfach; es ist gross, ragt weit über das Ende der Furka hinaus und besteht aus zahlreichen Eiern, ich zählte bis 35. Es ist kaum nöthig zu erwähnen, dass es an derselben Stelle getragen wird wie bei allen H a r p a c t i c i d e n.[3])

F u n d o r t. Schwentinemündung, in fast süssem Wasser, zusammen mit einigen *Cyclops*-Arten.

F u n d z e i t. Nur eine Excursion ist in die Schwentinemündung gemacht worden; dieselbe fand im October statt.

A u f f a l l e n d e M e r k m a l e. Die Körperform, die Befranzung der Thorax-Segmente, das stachelige Aussehen der Antennen, die Form der platten Füsse, besonders des fünften Paares, lassen das Thier um so leichter erkennen, da es nur mit wenigen andern Arten am selben Orte zu finden ist.

Die Abweichungen der obigen Beschreibung von denen BOECK's und BRADY's fallen wohl in die Grenzen der Beobachtungsfehler; dieselben sind ziemlich weit zu ziehen, wenn man auch eine Identität der Formen BOECK's, BRADY's und der Kieler mit der LILLJEBORG's annehmen will; indess scheint LILLJEBORG's Zeichnung der Maxillen die Annahme einer ungewöhnlich grossen Ungenauigkeit zu gestatten.

STRÖM's eenöyet Söe-Loppe[4]), monoculus antennis (mari) unguiculatis, setis caudae binis longissimis, ist sicher nicht identisch mit LILLJEBORG's *Tachidius brevicornis* MÜLLER. Mit diesem haben die Zeichnungen STRÖM's nur einige Aehnlichkeit in der männl. Antenne und der Form des Körpers (in Fig. 2). Auf letztere wird in so alten Zeichnungen allerdings immer besonders Gewicht gelegt, da sie bei den damaligen Vergrösserungen immer genauer getroffen werden konnte, als die oft winzigen Gliedmassen der Copepoden; dass sie indessen in Fig. 2 eben auch nicht besonders genau ist, sieht man daraus, dass das Abdomen sich nach dem Ende hin verbreitert. Was aber die Deutung als *Tachidius* ganz unmöglich macht, das ist die Form der weiblichen Antennen (deren stachliges Aussehen bei *Tachidius* überdies STRÖM aufgefallen wäre), die bedeutende Länge der Furkalborsten, die so charakteristische (bei *Tachidius* sehr selten zu beobachtende) Haltung des Körpers in seitlicher Ansicht, und vor allem der Umstand, dass STRÖM das erste Fusspaar (als das dritte und vierte »Paar von Klauen«) als in eine Kategorie mit den Mundtheilen gehörig beschreibt, auf die er dann die drei Paar Füsse folgen lässt; da er diese als gleichartig erkennt, so hätte er bei einem *Tachidius* sicher auch nicht die Gleichartigkeit des ersten Fusspaares mit diesen dreien übersehen. Diese und noch andere Differenzen mit *Tachidius* aber sprechen für die Deutung der STRÖM'schen Söe-Loppe als *Harpacticus*, die zweifellos längst gemacht worden wäre, wenn der in Fig. 3 e gezeichnete Kieferfuss ein wenig mehr das so charakteristische *Harpacticus*-Aussehen zeigte; und wenn MÜLLER die generelle Zusammengehörigkeit seines *Harpacticus chelifer* mit STRÖM's Thier erkannt hätte. Wer aber würde nicht sogleich durch Fig. 8 an das erste Fusspaar von *Harpacticus* erinnert! und ebenso lassen die Form der Antennen in beiden Geschlechtern, vorzüglich im männlichen, ferner die Haltung des Körpers in Figur 3, die Stellung des ersten Fusspaares am Körper, die langen Furkalborsten und anderes mehr, die Aehnlichkeit mit *Harpacticus* keinen Augenblick verkennen. Ja

[1]) LILLJEBORG's Zeichnung des ersten Paares ist zu wenig charakteristisch, um eine Vergleichung zuzulassen.

[2]) Bei LILLJEBORG ist die Rundung weniger regelmässig, die (8) Borsten gleich lang und gleichmässig befiedert.

[3]) Das Versehen BRADY's ist bereits erwähnt. LILLJEBORG zeichnet das Eiersäckchen sehr klein, das Ende des Abdomens nur wenig überragend.

[4]) Einäugiger See-Floh.

ich glaube sogar die Species anführen zu können, mit der das STRÖM'sche Thier identisch ist. Denn die Berichte über die Art des Vorkommens, die STRÖM von seinem *Monoculus*, die BOECK von seinem *Harpacticus curticornis* (1864 pag. 262), LILLJEBORG von seinem *Harpacticus chelifer*, und BRADY von seinem *Harpacticus fulvus* FISCHER gibt[1]), lauten so über einstimmend, dass man schon hieraus allein eine Identität vermuthen könnte. Ich setze den letzten mit dem STRÖM's zum Vergleiche her. — STRÖM: i Söe-Pytterne, eller det Söe-Vand, som bliver staaende i Bierg-Hullene ved Stranden, sees det i stor Mængde — BRADY: Restricted almost exclusively to the uppermost margin of the littoral zone, hauntig more especially, shallow pools at or above high-water-mark, and often occurring in prodigious numbers. — Soviel ich weiss, ist *Harpacticus fulvus* das einzige Thier, von welchem ein fast ausschliessliches Vorkommen und in solcher Menge gerade an diesem Terrain berichtet wird.[2]) Obwohl STRÖM seinem Thiere keinen wissenschaftlichen Namen gegeben hat, so macht die von mir angenommene Idendität desselben mit *Harpacticus fulvus* FISCHER, eine Namenänderung an zwei Stellen nöthig. Denn O. F. MÜLLER hat das Thier STRÖM's unter dem Namen *Cyclops brevicornis* in seinen Prodromus aufgenommen und beschreibt es in seinen Entomostraka etc. lediglich nach der Arbeit STRÖM's, »ex qua cum mihi numquam visus, differentias afferre placet, aus der ich, da ich das Thier selber nicht gesehen habe, einiges anführen will.« LILLJEBORG hat nun seinen *Tachidius* mit MÜLLER's *Cyclops brevicornis* und somit auch mit dem Copepoden STRÖM's identifizirt; dabei ist für ihn wohl besonders eine Aeusserung MÜLLER's maassgebend gewesen, die indess aus einem Irrthum STRÖM's entsprungen ist. Dieser hat nämlich, wie schon erwähnt, das erste Fusspaar wegen seiner Ungleichartigkeit mit den andern zu den Mundtheilen gerechnet und zählt nun weiter drei Fusspaare und darauf am ersten Schwanzglied einen letzten Anhang (Figur 3 i) — das rudimentäre Fusspaar.[3]) Daher sagt nun MÜLLER, nachdem er nach STRÖM's Zeichnung (Figur 3) die Mundtheile (einschliesslich des ersten Fusspaares) beschrieben hat: pedum dein t r i a v e l q u a t u o r paria deorsum versa v u l g a r i s s t r u c t u r a e s u n t. LILLJEBORG hat nun wohl geglaubt, dass wenn MÜLLER im Zweifel über die Zahl der Fusspaare wäre, es wahrscheinlicher wäre, dass er einen weniger als einen mehr gesehen habe, hat daher angenommen, der *Cyclops brevicornis* habe vier Fusspaare »vulgaris structurae«, und musste dann allerdings die erwähnte Idendität annehmen. — BOECK und BRADY haben dieselbe acceptirt, ich weiss nicht, ob auf Grund eigener Vergleichung oder auf LILLJEBORG's Autorität hin. —

Wenn nun meine obigen Ausführungen richtig sind, so führt LILLJEBORG's *Tachidius* seinen Speciesnamen *brevicornis* mit Unrecht, er hat denselben an *Harpacticus fulvus* abzugeben und einen neuen zu erhalten. —

FABRICIUS fand in der Davids-Strasse einen Copepoden in ungeheurer Menge, den er mit STRÖM's und MÜLLER's Thier identisch hielt — sicher irrthümlich; denn mag er das gleichzeitig von ihm beobachtete Meerleuchten mit Recht oder Unrecht dem Copepoden zuschreiben und mag das STRÖM — MÜLLER'sche Thier *Harpacticus* oder *Tachidius* sein — keines von beiden leuchtet und keines von beiden tritt im offnen Meere in ungeheurer Menge auf. Da FABRICIUS das Wasser nur mit blossen Augen betrachtete, so ist wahrscheinlich, dass das Leuchten nicht, wie er meinte, von den massenhaften Krebsen, (wohl C a l a n i d e n) also etwa von Saphirina ausging, sondern andere Ursachen hatte. —

LILLJEBORG's Vermuthung »An *Cyclops brevicornis* ♀ = *Cyclops crassicornis* O. F. M. (Entom. p. 113)« ist in der That wohl kaum zur Entscheidung zu bringen. — Was die von LILLJEBORG vermuthete und von CLAUS befürwortete generelle Verwandschaft von *Canthocamptus minuticornis*, BAIRD (Entom. p. 211) betrifft, so findet diese Meinung ihre Erklärung darin, dass *Tachidius* die einzige H a r p a c t i c i d e n gattung mit vier gleichartigen, dreigliedrige Aeste tragenden Fusspaaren war, welche jene beiden Autoren kannten. Aber ich denke, schon die Form des fünften Fusspaares, wenn von BAIRD auch nur einigermassen richtig gezeichnet, schliesst solche Beziehung aus; vielleicht aber steht BRADY's *Canthocamptus minuticornis* und *Bradya* oder *Robertsonia* in der vermutheten Beziehung. Die letztere Vermuthung möchte ich auch für *Tachidius minutus* CLS. (Copepoden von Nizza, p. 24, Taf. 4) aussprechen.

e. G e n u s *Mesochra* BOECK. 1864.

5. S p e c i e s : ***Mesochra Lilljeborgii*** BOECK

Canthocamptus Strömii, LILLJEBORG. De cr. p. 202. 1853.
Mesochra Lilljeborgii, A. BOECK, Oversigt ov. etc. p. 275, 1864.
Paratachidius gracilis, Br. a. Rob. An. a. Mag. Nat. Hist. ser. IV. vol. XII. p. 131. 1873.
Mesochra Lilljeborgii, BRADY. Mon. II, p. 62. 1880.

A b b i l d u n g e n : I, 6, 8, 14, 17, 20. IV, 2, 18, 26. V, 1. VI, 11—13. VII, 18. VIII, 1, 2. IX, 16. X, 17, 26. XI, 15 a, 26. XII, 3, 11, 14, 18.

---

[1]) Ueber die Idendität dieser Formen siehe unten.

[2]) In STRÖM's Figur 8 ist offenbar das Endstück des längern Fussastes kürzer als das proximale, was auch für die Idendität mit *Harpacticus fulvus* spricht.

[3]) Dass STRÖM dies überhaupt gesehen hat, kann wohl als ein Beweis seiner scharfen Beobachtung dienen.

Beschreibung.

Grösse[1]) ♂ 0,33 mm. ♀ 0,4 — 0,42 (ohne Schnabel).

Körperform. I, 6, 17. Seitlich zusammengedrückt. Der Vorderkörper ist nur sanft nach beiden Seiten ausgebuchtet und erreicht am hintern Ende des Cephalothorax seine grösste Breite; der Hinterleib setzt mit ein wenig geringerer Breite an, als der Vorderleib an seinem hintern Ende hat, und verschmälert sich fast garnicht gegen das Ende hin. So erscheint der Körper vom Rücken aus gesehen fast linear, wenn auch nicht in dem Grade wie bei *Nitokra*. Die seitliche Ansicht bietet, besonders bei dem etwas gedrungneren Weibchen, etwa das Ansehen von *Daktylopus*. Auch hier finden wir nach dem Tode den Hinterleib gegen den Vorderleib oft zurückgeschlagen.

Vorderkörper. I, 6, 17. Auf den Cephalothorax (Kopf mit dem ersten Thorakalsegment) folgen drei gleich lange, sich nur wenig verschmälernde freie Thoracalsegmente; nur am Cephalothorax sind die lateralen Ränder verlängert; ihr hinterer Winkel ist abgerundet. Zwischen den vordern Antennen ist ein beweglicher Schnabel angefügt, der über die ersten Antennenglieder hinausragt.

Hinterkörper. IV, 2, 18, 26. Seine Länge beträgt etwa $^2/_3$, oder (beim ♂) etwas mehr, von der des Vorderkörpers. Auf das zum Hinterleibe gehörige Thorakalsegment folgen beim ♂ sechs, beim ♀ fünf Abdominalsegmente; beim ♀ ist zwar das erste Segment mit dem zweiten so verschmolzen, dass jede Spur einer Articulation geschwunden ist, aber der bei so vielen Harpacticiden die vordern Segment-Ränder umgebende Chitinring ist fast rund herum geblieben und kann den Eindruck einer Segmentation hervorrufen. Wie ich das bei *Oithona* angeführt habe, und wie es ohne Zweifel noch bei vielen andern Arten ist, geschieht auch hier diese Verschmelzung erst bei der letzten Häutung, bei der sich dann zugleich das vorletzte (der Furka vorangehende) Segment theilt, so dass in beiden Stadien die Zahl der Segmente dieselbe ist, ohne dass die gleich bezifferten Segmente homolog wären. Auf dem Rücken sind die Abdominal-Segmente nackt, auf dem Bauche am hintern Rande ist das zweite bis vierte (resp. erste bis dritte) mit Spitzenreihen geschmückt; die einzelnen Spitzen sind hier schmäler wie sonst und nicht so dicht gedrängt, auch zeigen sie Lücken am vierten (dritten ♀) und beim ♀ auch am ersten Abdominalsegment; am vorletzten Segmente stehen ebenfalls Spitzen längs der Spalte, die als Fortsetzung der Furka das Segment theilt, beim ♀ feinere und zahlreichere als beim ♂. Vom Furkalsegmente abgesehen sind alle Abdominalsegmente etwa gleich lang, nur beim ♂ ist das fünfte etwas verkürzt. Die Furkalglieder sind auffallend schmal, wodurch der Raum zwischen ihnen verbreitert wird. Die ventrale Fläche der Furkalglieder ist nackt, die dorsale trägt ein kleines Börstchen; solche sitzen auch am Aussenrande; am schräg abgestutzten Ende finden wir dann ausser einigen kleinen, vier längere Borsten, von denen die beiden an den Rändern auch noch sehr kurz sind, während von den mittleren die eine etwa halb, die andere ein einhalb mal so lang wie der Hinterleib ist[2]); diese beiden Borsten sind mit einigen wenigen kurzen Härchen besetzt. — Die Geschlechtsöffnungen des ♂ liegen unter zwei schwach entwickelten, nackten Klappen am Rande des ersten Abdominalsegmentes; die des ♀ sind, ohne zu verschmelzen, zu einem ziemlich breiten Spalt vereinigt; bemerkenswerth ist, dass der runde Genitalporus dicht unter der Spalte liegt, die wiederum dicht an die vordere Grenze des ersten Abdominalsegmentes gerückt ist.

Vordere Antennen. V, 1; VI, 11—13. Die Antennen des ♀ sind siebengliedrig,[3]) die Segmentation ist scharf. Die Segmente nehmen an Breite nach dem Ende zu ab, so zwar, dass die ersten beiden, dann das dritte und vierte und endlich die drei letzten etwa gleich breit sind. Nackte und ziemlich kurze Borsten sitzen in nicht eben grosser Zahl an allen Segmenten; nur ein Börstchen am ersten Segmente ist befiedert; die Vorderseite dieses Segmentes ist mit kurzen Häkchen besetzt; erwähnenswerth sind noch drei Borsten am zweiten Segment, in der Nähe der concaven (hintern) Seite. Das vierte Segment trägt auch hier auf einem Vorsprung den blassen Anhang. Das ♀ trägt die Antennen zu beiden Seiten über den Cephalothorax herabgekrümmt. — Die Antennen des ♂[4]) sind eigenthümlich gebaut und geben dem Männchen, das sie in der Ruhe wie Widderhörner trägt, ein charakteristisches Aussehen. Obwohl sie zu kräftigen Greiforganen umgebildet sind, haben sie doch nur am proximalen Theile eine Reduction der Segmente erfahren. Daher ist die Feststellung der Homologie der Segmente mit denen des ♀ sehr leicht, sobald man nur erst den Bau der männlichen Antenne erkannt hat. Der proximale Theil, gleichsam der Stiel der Antenne, zeigt seine Zusammensetzung aus drei Segmenten sehr deutlich an den drei Vorsprüngen der Vorderseite, die mit

[1]) Lilljeborg: ca. 0,5 mm. Boeck: ca. 0,5 mm. Brady: 0,77 mm.

[2]) Boeck und Brady geben die Furkalborsten etwas kürzer an.

[3]) Lilljeborg giebt acht Segmente an, indem er das erste Segment für zweigliedrig hält.

[4]) Boeck hat das ♂ nicht beschrieben. Lilljeborg's Zeichnung der männlichen Antennen ist zwar nicht ganz genau, aber er hat den Bau der Antenne durchaus richtig erkannt, und die charakteristische Form des fünften Segments (seines sechsten) ist deutlich zu erkennen. Um so auffälliger ist es, dass Brady von dieser Gliedmasse eine so ganz schlechte Zeichnung gibt; dieselbe besteht aus einem confusen Wirrwarr von Linien, aus denen nichts zu erkennen ist, als dass der Verfasser über den Bau des gezeichneten Theiles völlig im Unklaren geblieben ist (Tab. II, 41, Fig. 16).

nackten Borsten besetzt sind; auch die drei Borsten an der Rückseite der Antennen finden wir hier wieder. Es folgt nun ein stark geschwollenes, einen kräftigen Muskel einschliessendes Segment, dessen Homologie mit dem vierten des ♀ sich auch durch den daran sitzenden blassen Anhang documentirt. Die drei folgenden Glieder werden nach dem Ende hin immer schmäler, sodass das letzte nur noch einen kleinen Haken bildet. Diese drei Glieder können sich nun stark zusammenbiegen, sodass zwischen ihnen nur noch eine kleine Oeffnung bleibt; wenn das ♂ das ♀ packt, so bringt es in diese Oeffnung die Furkalborsten des ♀, klammert sich an ihnen fest und schwimmt so eine Zeit lang mit dem ♀ zusammen umher. Die Action der Antennenglieder ist dabei folgende: Das fünfte Segment ist gegen das vierte nur wenig beweglich; eine ausgedehnte Bewegung würde schon der Fortsatz an seinem proximalen Ende verhindern, auch setzt sich die Sehne des grossen Muskels im vierten Segmente nicht an das fünfte, sondern an das sechste Segment an, das im Stande ist, sich sehr dicht an das fünfte anzulegen; im sechsten Segment ist dann wieder ein kleiner Muskel zur Attraction des kleinen End-Segmentes; dieses legt sich nun bei voller Flexion mit seiner innern Seite dicht an die äussere Seite des Fortsatzes am fünften Segmente; so bleibt zwischen diesen drei Segmenten nur eine Oeffnung, fein genug, um darin die Furkalborsten des ♀ einzuklemmen.

Hintere Antennen. VII, 18. Der Hauptast ist durch Verschmelzung des ersten und zweiten Segmentes zweigliedrig geworden, zeigt aber sonst in Form und Anhängen den Familientypus. In der Mitte des ersten Segmentes sitzt der Nebenast, der aus einem winzigen, eingliedrigen Stäbchen besteht und am Ende drei Borsten trägt.

Mundtheile. Sind im ganzen klein und einfach gebaut; am kräftigsten mag von ihnen noch der erste Maxilliped wirken.

Mandibeln. VIII, 1, 2. Die Kaulade ist schmächtich, an der Seite wie fast immer mit einem konischen Höcker und am Ende mit fünf Zähnen versehen. Der Taster ist schwach entwickelt, eingliedrig, mit vier nackten Borsten; die Zweiästigkeit des Tasters bei verwandten Formen aber findet auch hier in einer kleinen Kerbe ihren Ausdruck.

Maxillen. IX, 16. Der Kautheil läuft in eine Reihe hakiger Zähne aus; der Palpus ist zweilappig; jeder Lappen hat an der Spitze eine pfriemenartige Borste, der äussere daneben noch mehrere nackte Borsten am Aussenrande.

Erster Maxilliped. X. 17. Der Stamm ist breit und kurz; er trägt am Ende des innern Randes einen ziemlich starken, rechtwinklig ansitzenden Haken und unter demselben nur zwei verlängerte Warzen mit Borsten am Ende.

Zweiter Maxilliped. X, 26. Von der gewöhnlichen Form; bemerkenswerth ist an ihm höchstens die Spitzenreihe am zweiten Segmente.

Füsse des Vorderleibes. XI, 15a; XII, 3, 11, 14, 18. An allen vier Paaren sind die äussern Aeste drei-, die innern zweigliedrig. Beide Aeste des ersten Paares weisen eine Umgestaltung zu einem Greiffuss auf; am äussern Ast sind die Dornen am Aussenrande abgebogen, und die Endborsten des letzten Gliedes geknickt; Dornen und Borsten sind übrigens schwach. Der innere Ast zeigt ganz den Typus von *Stenhelia ima*, Species von *Canthocamptus* u. a., nur dass wir hier statt der zwei kurzen Endglieder nur eines haben; der Innenrand des ersten Gliedes trägt eine kurze Borste, und am Ende des zweiten sitzen drei Borsten, von denen die eine kurz und dünn, die andere sehr lang, die dritte stärker und hakig gebogen ist. Beide Ränder an beiden Aesten sind fast überall mit kurzen Haaren oder Zacken besetzt; Gruppen kleiner Härchen schmücken auch die beiden Basalia. Am Ende des Innenrandes des distalen Basale sitzt eine gekrümmte Borste, an der sich sonst oft Geschlechtsdifferenzen zeigen, die hier aber — wie der ganze erste Fuss — in beiden Geschlechtern gleich gebildet ist. — Die drei nächsten Thorakal-Fusspaare sind, obwohl im Ganzen gleich gebaut, doch in manchen kleinen Eigenthümlichkeiten unterschieden. Von ihren beiden Basalia ist das distale verkürzt und trägt am Aussenrande eine nackte Borste, die am dritten und vierten Paar sehr lang und dünn, am zweiten kürzer und etwas stärker ist. Die drei äussern Aeste stimmen in Grösse und in Form und Zahl der Anhänge ungefähr überein, nur die distale der beiden Borsten am innern Rande des Endgliedes zeigt constante Abweichungen: sie fehlt am zweiten Paare,[1]) trägt am dritten Paare zwischen ihren langen Fiedern auf der einen Seite noch kleine Zähnchen und ist am vierten Paare eigenthümlich gekrümmt und gegen das Ende einseitig mit Zähnchen besetzt. Die innern Aeste dagegen werden um so kürzer, je weiter man nach hinten geht: der innere Ast reicht am zweiten Paare sehr merklich über das zweite Segment des Aussenastes hinaus,[2]) am dritten etwa bis zu dessen Ende und am vierten Paare nur wenig über das erste Segment des Aussenastes; die Zahl seiner Borsten ist an allen Paaren dieselbe. Bedeutendere Differenzen

[1]) Uebereinstimmend mit Brady's Zeichnung.

[2]) Lilljeborg zeichnet am zweiten Paare den Innenast auffallend kurz; aber eine Vergleichung der Borstenzahl am Endgliede des Aussenastes — Lilljeborg hat eine mehr — zeigt, dass er garnicht das zweite, sondern das dritte oder vierte Paar gezeichnet hat.

der Geschlechter in der Bildung dieser drei Fusspaare habe ich nur am dritten Paare beobachtet und zwar besonders am Innenaste; er ist beim ♂ etwas verkürzt und hat eine Reduktion seiner Borsten erfahren.[1])

Fünftes Fusspaar. XI, 26. Ist in beiden Geschlechtern ganz ähnlich gebildet. An dem Basale, das sich an der Innenseite stark verlängert, sitzt ein kleines ovales Segment. Letzteres trägt bei ♂ und ♀ fünf Borsten, von denen die beiden längeren ganz kurz befiedert sind; der mediane Lappen trägt beim ♀ sechs, beim ♂ drei Borsten, die ebenfalls fast alle mit ganz kurzen Fiedern besetzt sind; er ist am Aussen- und Innenrande mit kleinen Börstchen besetzt; das Basale trägt aussen eine dünne Borste, wie das distale Basale der Schwimmfüsse. Das Fusspaar ist beim ♂ kleiner als beim ♀; ebenso reichen auch die Borsten daran nicht so weit am Abdomen herab.[2])

Spermatophoren. IV, 18. Wurden nie an der Vulva des ♀, sondern nur im vordern Abschnitt des männlichen Hinterleibes gesehen, bereit zum Austritt. Ihre Form zeigt den Harpacticidentypus.

Eier. I, 17. Das ♀ trägt ein Eiersäckchen, das aus grossen, gegen einander etwas abgeplatteten Eiern besteht und etwa bis zum Ende des Abdomen hinabreicht.

Auffallende Merkmale. An dem gewöhnlich hervorragenden Innenast des ersten Fusspaares wird das Thier bei einiger Vergrösserung leicht zu erkennen sein; das ♂ ist durch die Form seiner vordern Antennen leichter kenntlich als das ♀.

Fundort. Zwischen lebenden Seepflanzen.

Fundzeit. Ich habe *M. L.* in einiger Zahl sowohl im Frühjahr als im Herbst gefunden; häufig in Copulation (I, 8, 14, 20).

Ueber die Identität der *Mesochra Lilljeborgii* von Kiel mit der *Mesochra Lilljeborgii* BOECK und BRADY kann kein Zweifel sein. BOECK hat eine andere Form vor sich zu haben geglaubt, als die war, welche LILLJEBORG unter dem Namen *Canthocamptus Strömii* BAIRD beschreibt, weil LILLJEBORG die vorderen Antennen achtgliedrig angibt und das letzte Abdominalsegment länger zeichnet als das vorhergehende — sicher ein ungenügender Grund. LILLJEBORG[3]) hat in dem ersten Antennengliede eine Theilung zu sehen geglaubt (wohl durch eine Falte getäuscht, die in der Biegung nahe an der Ansatzstelle leicht entstehen kann), die er in der Zeichnung des ♀ übrigens nur eben andeutet, und zeichnet das übrige Stück der Antenne hinlänglich übereinstimmend mit BRADY's Zeichnung und BOECK's Beschreibung; und was den andern Punkt betrifft, so ist erstens die Grenze der Abdominalsegmente deshalb subjective schwankend, weil einmal der vordere Rand des distalen Segmentes, ein andermal der hintere des proximalen etwas schärfer hervortreten kann, und zweitens erscheint das betreffende Segment vom Rücken gesehen, wie LILLJEBORG es zeichnet, wie öfters auch hier kürzer als von der Bauchseite. Andernorts sind viel grössere Differenzen unter die Beobachtungsfehler gerechnet worden und zwar mit Recht, so dass angesichts der Uebereinstimmung in den übrigen Theilen (auch des ♂, das BOECK nicht kannte) an einer Identität nicht zu zweifeln ist. BRADY ist hier BOECK gefolgt. So wäre LILLJEBORG's Bezeichnung der Species: *M. Strömii* wieder aufzunehmen, wenn BAIRD's *Canthocamptus Strömii* nicht zum Genus *Dactylopus* gehörte, wie auf CLAUS's Nachweis hin allgemein angenommen ist; so ist es besser, LILLJEBORG's Bezeichnung aufzugeben und die Species nach BOECK: *Mesochra Lilljeborgii* zu nennen.

LILLJEBORG's Vermuthung: *Canthocamptus Strömii* = ? *Cyclops minuticornis* O. F. M. dürfte kaum zu sicherer Entscheidung zu bringen sein; das einzige der von MÜLLER angeführten Merkmale, das dabei von Belang sein könnte, ist, dass die innern Aeste des ersten Fusspaares pendelartig abstehen und mit drei krummen Klauen versehen sind, ein Merkmal, dass auf eine ganze Reihe von Formen ebenso wohl passt wie auf *Mesochra Strömii*.

Dass BAIRD mit Recht die Idendität seines *Canthocamptus Strömii* mit *Cyclops brevicornis* O. F. M. aufgegeben hat, ist anderswo nachgewiesen.

Die Idendität von *Mesochra pygmaeus*, die BOECK behauptet, mit *Dactylopuspyg maeus* CLAUS zugegeben, so ist mir doch nicht klar, warum BOECK dies Thier in die Gattung *Mesochra* ziehen will, die doch durch die

[1]) Es ist gewiss sehr auffallend, dass BRADY einen ähnlichen Unterschied der Geschlechter, wie er hier vom dritten Fusspaare angeführt ist, vom vierten Paare zwar nicht beschreibt aber zeichnet. Ich kann nicht umhin, auch hier die Vermuthung auszusprechen, das BRADY geirrt hat; denn man vergleiche die beiden innern Aeste des ♀ und ♂ (Monog. II. Tab. 47, Fig. 19 und 20); sie gleichen einander fast völlig, nur dass am Aussenrande des Endgliedes beim ♂ zwei Borsten weggefallen sind; die Stellen aber, wo sie hingehören, sind durch zwei Einkerbungen noch sehr wohl kenntlich; da längere Borsten nun immer in solchen Einkerbungen zu sitzen pflegen, so macht es in der That ganz den Eindruck, als seien die beiden hier nur ausgebrochen und ein Unterschied der Geschlechter existire hier nicht. Meine Meinung ist, dass BRADY den eben nicht auffälligen Geschlechtsunterschied am dritten Paar übersehen hat und am vierten einen zu sehen geglaubt hat, der nicht vorhanden ist.

[2]) Die Beschreibungen von BOECK und BRADY stimmen genau mit dem obigen überein.

[3]) LILLJEBORG zeichnet gerne mehr Segmentationen, als vorhanden sind, besonders da, wo er vermuthet, dass Verschmelzungen stattgefunden haben.

Zweigliedrigkeit der innern Aeste aller ihrer Thorakalfüsse so schön abgegrenzt wird. Auch gegen die Hergehörigkeit von *Mesochra Robertsoni* BRADY, trage ich Bedenken, die ich u. a. durch die sehr abweichende Bildung des ersten Fusspaares und die Geschlechtsdifferenzen an diesem und dem zweiten Paare hinlänglich motivirt glaube. —

Die nun folgenden sechs Species gehören zu einer Reihe von Gattungen, die unter sich sowohl als mit nicht wenigen andern sehr nahe Verwandtschaft zeigen. Diese Reihe — *Stenhelia, Ameira, Nitocra, Diosaccus, Canthocamptus* zum Theil und *Dactylopus* zum Theil.[1]) — grenzt sich dadurch von den andern nächststehenden ab, dass beide Aeste ihrer vier Fusspaare dreigliedrig sind, und dass das erste Fusspaar eine eigenthümliche Umbildung erfahren hat, deren Typus etwa das Fusspaar von *Stenhelia ima* BRADY, darstellen mag. — Gegen einander sind diese sechs Gattungen durch folgende Merkmale abgegrenzt: *Stenhelia:* Nebenast der hintern Antenne dreigliedrig, Mandibularpalpus aus einem Grundglied und zwei Aesten bestehend; *Ameira:* Nebenast der hinteren Antennen und Mandibularpalpus eingliedrig;[2]) *Nitocra:* Nebenast der hintern Antenne eingliedrig, Mandibularpalpus zweigliedrig; *Diosaccus:* Geissel der vordern Antenne sehr kurz, Nebenast der hintern Antenne zweigliedrig,[3]) ebenso Mandibularpalpus; soweit *Canthocamptus* und *Dactylopus* hergehören, sind sie kaum von den vorliegenden Definitionen von *Ameira* und *Stenhelia* zu trennen. — Schon aus dieser Zusammenstellung und mehr noch aus näherm Studium geht hervor, wie ganz künstlich und ungenügend BRADY's Systematik der Harpacticiden ist. Indessen halte ich es für praktisch eine möglichst weitgehende, wenn auch ganz künstliche Gliederung der Species in Genera provisorisch anzunehmen, da so die schwierige Uebersicht über diese eng verwandten Formen etwas erleichtert wird. Nur eine sehr ausgedehnte eigene Anschauung — selbst die BRADY's war wie es scheint noch nicht hinlänglich — kann hier zu einer Revision berechtigen, und um etwas Befriedigendes zu leisten ist, wie überall, nöthig, die Entwicklungsgeschichte zu kennen, die uns von den freilebenden Copepoden überhaupt nur in ihren ganz allgemeinen Zügen bekannt ist.

Ich möchte noch bemerken, dass der etwas auffällige Umstand, dass BOECK bei Norwegen keine Species aus dem an Arten sonst nicht armen und so weit verbreiteten Genus *Canthocamptus* gefunden hat, seine Erklärung wohl darin findet, dass er die betreffenden Formen lieber unter andere Genera vertheilt zu haben scheint, als sie unter das in der That aus verhältnissmässig heterogenen Elementen zusammengesetzte Genus *Canthocamptus* zu stellen; die Definitionen BOECK's von *Ameira* und *Nitocra* fallen durchaus unter die BRADY's von *Canthocamptus.* Leider äussert sich BOECK über dies Verfahren, das im Einzelnen wegen des Mangels an Figuren bei BOECK kaum mit einiger Sicherheit nachzuweisen ist, ebenso wenig, wie er die doch so augenfällige Verwandschaft seiner *Ameira, Nitocra* etc. zu *Canthocamptus* erwähnt.

f. Genus *Nitocra* BOECK. 1864.

Da mir zwei Species vorliegen, deren generelle Zusammengehörigkeit in die Augen springt, so versuche ich eine etwas genauere Definition des Genus *Nitocra* zu geben als BOECK, welcher die Beschreibungen BOECK's wenigstens nicht widersprechen.

Die laterale Axe ist im Verhältniss zur longitudinalen kurz und in der ganzen Länge des Thieres fast dieselbe. Schnabel sehr kurz. Die weiblichen Antennen (achtgliedrig) zerfallen in einen stärkern basalen, zweigliedrigen Theil, zu dem das sechsgliedrige Endstück mehr oder weniger rechtwinklig steht. Die Zahl der Segmente der männlichen Antenne nicht vermindert, das fünfte Segment stark verkürzt. Hauptast der hintern Antennen drei-, Nebenast eingliedrig und klein. Die Basis der Mundtheile aufgetrieben, sie legen sich in der Ruhe mit ihren Enden pyramidenartig zusammen. Mandibularpalpus einästig, zweigliedrig; der erste Maxillarfuss trägt unter einer endständigen, starken, drehbaren Klaue nur noch zwei Warzen. Füsse des Vorderleibes an allen Aesten dreigliedrig, das erste Paar mit später zu beschreibender Umbildung. Die Dornenreihen am Abdomen auf dem Rücken unterbrochen oder stark verkleinert.

BRADY's *Canthocamptus hibernicus* (Mon. II, pag. 52) zeigt zum Genus *Nitocra* eine so grosse Verwandschaft in der Bildung des ersten Fusses, der männlichen Antennen, der Maxillarfüsse, der Körperform etc., dass er ohne Zweifel unter dasselbe zu rechnen ist, obwohl BRADY den einästigen Mandibularpalpus eingliedrig zeichnet. Identisch scheint er mit keiner der vier Species von Kormoe und Kiel zu sein; in der Bildung des Nebenastes der hintern Antennen und der Dürftigkeit der Borsten an den Schwimmfüssen erinnert er an *Nitocra oligochaeta,* in der starken Verkürzung des ersten Segmentes am Innenast der Füsse an BOECK's *spinipes.*

---

[1]) Bei BRADY auf drei Unterfamilien vertheilt.

[2]) BRADY zeichnet abweichend von BOECK's Diagnose den Mandibularpalpus von *Ameira* zweiästig — er hätte dann seinen Harpacticiden eben nicht zu *Ameira* stellen sollen; denn wenn einmal solche minimale und variable Differenzen als Genus bildend gelten sollen, so müssen sie es auch überall innerhalb des angebenen Bezirkes, wenn die Genera nicht ganz in einander fliessen sollen.

[3]) Warum BRADY abweichend von CLAUS und BOECK ein- oder zweigliedrig schreibt, ist nicht einzuzehen, da seine einzige Species ebenfalls nur ein Glied hat.

6. Species: *Nitocra oligochaeta* n. sp.

? *Nitocra typica*. Boeck. Overs. over de ved Norge etc. 1864. p. 274.

Abbildungen: I, 2, 15. III, 17. IV, 3, 10. V, 10. VI, 3. VII, 17. VIII, 3. IX, 15. X, 15, 24. XI, 15, 21, 33, 34. XII, 7—9.

Beschreibung.

Grösse: ♀ 0,58 mm, ♂ 0,42 mm.

Körperform. I, 2, 15. Der Körper ist nach keiner Richtung merklich zusammengedrückt und hat daher cylindrische Form. Da der Vorderleib sich nach den Seiten fast garnicht ausbuchtet, und der Hinterleib nur wenig schmäler ist als der Vorderleib, so bilden, wenn man das Thier von oben oder unten betrachtet, die Seitenconturen fast parallele Linien. Der Kopf ist abgerundet und läuft zwischen den nahegerückten Antennen in einen ganz kurzen Schnabel aus. Vorder- und Hinterleib sind etwa gleich lang.

Vorderkörper. I, 2, 15. Auf den Cephalothorax folgen auch hier drei freie Thoraxsegmente, deren letztes kaum kürzer ist als die vorhergehenden. Die Segmente greifen nur wenig übereinander, und auch ihre seitlichen Ränder sind nur sehr wenig verlängert.

Hinterleib. I, 2, 15; IV, 3, 10. Die Verschmelzung des ersten mit dem zweiten Abdominalsegmente beim ♀ ist nur unvollkommen geblieben; auf dem Rücken läuft eine quere Falte, die noch einen geringen Grad von Articulation ermöglicht. Die beiden folgenden Segmente sind unter sich etwa gleich lang, das vorletzte etwas kürzer, und die Furkalglieder etwa so lang wie breit. Von den beiden innern Furkalborsten ist die kürzere nicht so lang wie das Abdomen, die längere beim ♀ kürzer, beim ♂ länger als der ganze Körper; beide sind in ihrem mittleren Theile mit einzelnen Spitzen besetzt; eine eigenthümliche Querringelung zeichnet die längere Borste in derselben Weise aus wie bei *Dactylopus*arten und anderen Harpacticiden. — Der Spitzenbesatz des Abdomens ist reich entwickelt und von eigenthümlicher Form. In der Nähe des hintern Randes sämmtlicher eigentlichen Abdominalsegmente läuft eine Spitzenreihe rings herum; die Spitzen sind am längsten an den Seiten, etwas kürzer am Bauch; auf dem Rücken werden sie plötzlich so winzig, dass sie der Beobachtung leicht entgehen; kürzere Reihen ganz kleiner Spitzen finden sich noch an einzelnen Segmenten dazwischen; bemerkenswerth ist ferner ein Spitzenbogen an der Afterklappe, ähnlich wie bei *Tachidius*. — Die Genitalklappen des ♂ sind kurz und an den Aussenecken mit zwei kurzen und einer mittleren langen Borste versehen. Der gemeinsame Spalt der weiblichen Genitalöffnungen ist nicht sehr breit und ohne besondere Eigenthümlichkeiten.

Vordere Antennen. V, 10. VI, 3. Beim ♀ achtgliedrig; das erste Segment ist verkürzt, das zweite das längste der ganzen Antenne; das dritte und vierte etwa gleich lang; das vierte trägt einen blassen Faden, der hier ungewöhnlich lang ist; von den letzten vier Segmenten ist das zweite und vierte länger als das erste und dritte; die Länge des zweiten davon (sechsten) scheint zu variiren. An allen Segmenten, das erste ausgenommen, sitzen zum Theil sehr lange nackte Borsten. — Die Umbildung der männlichen Antenne zeigt hier nicht jenen keulenartigen Typus, der sich bei *Longipedia, Mesochra, Harpacticus* und andern vorfindet, sondern ähnlich wie bei *Dactylopus, Stenhelia, Ameira* etc. ist die Bildung hier schlanker, das genikulirende Segment nicht so stark aufgetrieben und die Zahl der Segmente nicht reduzirt; so nimmt diese Form der Umbildung eine Mittelstellung zwischen jener Keulenform und der der Cyclopiden ein. Die Antenne gliedert sich in drei etwa gleich lange Abschnitte, die alle drei aus drei Segmenten bestehen. Wo hier das überzählige Segment liegt, ist nicht schwer zu entscheiden: da der lange blasse Anhang wie beim ♀ auch hier am vierten Segment ansitzt, so liegt dasselbe jedenfalls dahinter und es ist entweder zwischen dem vierten und fünften ein neues kurzes Segment eingeschoben, oder das letzte Segment ist in zwei getheilt; das letztere ist deshalb wahrscheinlich, da diese Segmentation oft bis zum Verschwinden undeutlich wird, und bei *Nitocra tau* ganz fehlt.

Hintere Antennen. VII, 17. Der Hauptast ist dreigliedrig und ganz von der gewöhnlichen Form. Der Nebenast eingliedrig, breit, mit drei Borsten an seinem gerade abgeschnittenen Ende; eine eigenthümliche Gestalt, wie sie etwa noch bei *Canthocamptus hibernicus* vorzukommen scheint.

Mundtheile. Eine Eigenthümlichkeit zeigen die Mandibeln und Maxillen darin, dass sie am Grunde verdickt sind; auf dieser aufgetriebenen Basis sitzen dann die schlankeren Kau- und Tastertheile auf. Sieht man das Thier im Profil, so bilden die aneinander gelegten Mundtheile eine kleine Pyramide.

Mandibeln. VIII, 3. Kautheil schlank, mit schwachen Zähnen und einer kleinen Borste am Ende des hintern Randes. Der Taster ist klein und von eigenthümlicher Bildung. Der eingliedrige Hauptast trägt ein kleines borstentragendes Wärzchen und am Ende einen Haken; der kleine eingliedrige Nebenast ist mit Borsten besetzt.

Maxillen. IX, 15. Der Kautheil trägt am Ende drei Haken; der Taster ist zweilappig; an dem einen Lappen sitzt eine dornartige Borste, an dem andern ausser einigen nackten Borsten auch eine gefiederte auf einem besondern Knöpfchen am Aussenrande.

Erster Maxilliped. X, 15. Der endständige Haken ist stark entwickelt, lang und mit Zähnen besetzt; die Zahl der Warzen ist auf zwei reducirt, dieselben sind klein und schwach bewaffnet.

Zweiter Maxilliped. X, 24. Zweigliedrig; die beiden Segmente etwa gleich lang; am ersteren sitzt ein kleines Fiederbörstchen, am Ende des letzteren der ziemlich kräftige Haken. — Während die Form des zweiten Maxilliped noch ganz in der Gruppe *Ameira, Mesochra, Stenhelia* etc. verbleibt, zeigt der erste in seiner Gestalt und auch in der Drehbarkeit des Hakens eine Annäherung an *Idya* und andere.

Erster Fuss. XI, 15, 21. Die Umformung dieses Fusses zum Greiforgan ist ganz ähnlich wie bei *Dactylopus, Stenhelia, Canthocamptus* und anderen. Das erste Segment des innern Astes ist sehr in die Länge gezogen und überragt den äussern Ast; die beiden folgenden Glieder sind verkürzt; von ihnen ist das proximale das kürzere; das distale trägt zwei Hakenborsten. Die drei Segmente des äussern Astes sind etwa gleich lang; am Ende und der Aussenseite des letzten Segmentes stehen ebenfalls Hakenborsten, fünf an der Zahl, die zum Theil geknickt sind, ähnlich wie die am Ende der hintern Antenne. Merkliche Differenzen der Geschlechter zeigen sich nur an einer Stelle; die dornartige Borste nämlich am Ende des Innenrandes des distalen Basale ist beim ♂ in einen eigenthümlichen zangenartigen Anhang umgewandelt, dessen Bedeutung mir ebenso räthselhaft geblieben ist wie die analogen Bildungen bei *Dactylopus tisboides* und *debilis*.

Zweites bis viertes Fusspaar. XII, 7—9. Alle Aeste sind dreigliedrig; das erste Segment des Innenastes etwas kürzer als die andern, während das letzte Segment des Aussenastes stark verlängert ist. Der Innenast reicht über das zweite Segment des Aussenastes hinaus. Die dürftige Entwicklung der Borsten an den Aesten ist charakteristisch.[1]) Eine wenig in die Augen fallende Eigenthümlichkeit, die sich auch ähnlich bei *Stenhelia* findet, zeigt die eine Borste am Innenrande des Endsegmentes des Aussenastes am vierten Fusspaar, sie ist am Grunde verdickt und mit Zähnchen besetzt. Geschlechtliche Differenzen habe ich nur am Endsegmente des Innenastes am dritten Paare gefunden, und zwar sind die Borsten beim ♂ umgebildet und theilweise verkümmert.

Fünftes Fusspaar. XI, 33, 34. Die reichliche Entwicklung von Borsten an dem fünften Fusspaar besonders des ♀ steht in eigenthümlichem Gegensatz zu deren Dürftigkeit an den Füssen des Vorderkörpers. Der innere Theil des Basale ist bei ♀ länger als beim ♂ und trägt fünf, zum Theil lange und kurz befiederte Borsten, während beim ♂ dort nur vier kurze nackte Borsten sitzen. Auch das Endglied ist bei ♀ grösser und mit Borsten reichlicher versehen als beim ♂. Im Ganzen hat das fünfte Fusspaar von *Nitocra* die meiste Aehnlichkeit mit dem von *Dactylopus*.

Spermatophore. III, 17. Die gewöhnliche Beutelform der Harpacticiden.

Eier. I, 15. Ein Eiersäckchen, das ca. 16 Eier enthält, und etwa bis zum Ende des Abdomens reicht.

Auffallende Merkmale. So charakteristisch die Körperform vom Rücken her gesehen ist, so wird man das Thier mit Sicherheit erst bei stärkerer Vergrösserung an dem Nebenast der hintern Antennen und der Form des Innenastes des ersten Fusspaares erkennen.

Ort. Zwischen lebenden Seepflanzen.

Zeit. Das Thier wurde in geringer Zahl in den letzten drei Monaten des Jahres gefunden und zwar Jugendformen wie auch reife Thiere mit Geschlechtsprodukten.

7. Species: ***Nitocra tau*** n. sp.

? *Nitocra typica*. Boeck. 1864. p. 274.

Abbildungen: I, 9, 13. III, 13. IV, 2, 11, 29. V, 7. VI, 5. VII, 19. VIII, 4. IX, 14. X, 23. XI, 14, 15b, 35, 36. XII, 19, 20.

Beschreibung.

Grösse: ♀ 0,45—0,5 mm, ♂ 0,4 mm.[2])

Körperform. I, 9, 13. Nahezu cylindrisch, ein wenig dorso-ventral zusammengedrückt. Das Abdomen ist wenig schmäler als der Vorderkörper, und beide zeigen in ihrer ganzen Länge etwa dieselbe Breite, so dass die Seitenconturen fast parallel sind.[3])

Vorderkörper. I, 9, 13. Vorne stumpf abgerundet; ein kleiner Schnabel befindet sich zwischen den Antennen, an dem zwei Härchen sitzen. Die Grenze zwischen dem Cephalothorax und den freien Thorakalsegmenten fällt vor die Mitte des Vorderleibes[4]); das dritte Thorakalsegment ist etwas kürzer als die beiden vorhergehenden.[5]) Am vordern Rande zeigen die Thorakalsegmente auf dem Rücken eigenthümliche Chitinleisten, die in der andern Species fehlen. Die lateralen Ränder der Segmente wenig verlängert; das letzte ist nach hinten etwas ausgebuchtet.

---

[1]) *Canthocamptus hibernicus* Brady theilt diese Eigenthümlichkeit.

[2]) Also etwas geringer als bei *oligochäta*.

[3]) Die Körperform ist also dieselbe bei beiden Kieler Species.

[4]) Also weiter nach vorne als bei *Nitocra oligochäta*.

[5]) Wie bei [illegible]

Hinterleib. IV, 11, 12, 29. Ein starker Chitinring, der nur in der Mitte des Bauches verschwindet, trennt beim ♀ das erste Abdominalsegment vom zweiten; eine Beweglichkeit der beiden Segmente gegen einander, die bei *Nitocra oligochäta* wohl noch in geringem Grade möglich ist, dürfte hier kaum stattfinden können. Die Furka ausgenommen sind die Abdominalsegmente etwa gleich lang, nur beim ♂ ist das erste verlängert. Die Segmente schieben sich weit in einander, und da sie sich im Tode, und wohl auch im Leben, nach der Willkür des Thieres mehr oder weniger aus einander ziehen[1]), so wechselt die relative Länge des Hinterleibes im Ganzen wie auch die der einzelnen Segmente, und die Angaben hierüber sind mit einiger Vorsicht aufzunehmen. Die Furkalglieder sind klein, etwas breiter als lang; ihre ventrale Grenze gegen das vorhergehende Segment ist gerade, ihre dorsale winklig, so dass ihr innerer Rand kürzer ist als der äussere. Die Form der Furkalglieder ist also nicht sehr verschieden von der bei *oligochäta*. Die Dornenreihen, die bei *oligochäta* auf dem Rücken plötzlich ganz winzig werden, verschwinden hier auf der dorsalen Seite ganz; ihre Entwicklung ist hier im ganzen nicht so reich wie bei der andern Species. Reihen stärkerer Spitzen finden sich je eine an der Bauchseite des ersten und zweiten (♂ zweiten und dritten) Abdominal-Segmentes, beim ♀ am ersten in der Mitte unterbrochen; Reihen schwächerer Spitzen am dritten des ♀ und am vierten und fünften des ♂. Die Analklappe ist hier nackt. Die Furkalborsten sind wie bei *oligochäta*, nur relativ kürzer. Die Genitalklappen des ♂ sind schwächer entwickelt als bei *oligochäta*, der Borstenbesatz ist derselbe. Der Genitalspalt des ♀ ist kurz und scheint ebenfalls unter einer Art von Klappe zu liegen.

Vordere Antennen. V, 7. VI, 5. Denen der vorigen Species sehr ähnlich in der Form, relativen Länge der Segmente und in den Anhängen; nur sind die letzten vier Glieder (beim ♀) hier an Länge weniger verschieden als bei *oligochäta*, und die ganze Antenne ist schlanker. Sehr charakteristisch ist die Art, wie die Antennen getragen werden: die beiden Basalia beider Antennen gehen etwa in der Richtung der Längsaxe des Thieres nach vorne, dann sind die letzten sechs Segmente rechtwinklig abgebogen, so dass sie wie die Arme eines Wegweisers abstehen, und die Antennen die Form eines T mit verkürztem Stiele haben.[2]) Bei *Nitocra oligochäta* findet sich diese Eigenthümlichkeit in weit geringerem Grade. — Die männlichen Antennen sind in ganz ähnlicher Weise umgebildet wie bei *oligochäta*, nur dass ich hier nicht eine Theilung des achten Gliedes beobachtet habe.

Hintere Antennen. VII, 19. Feiner und dünner als bei *Nitocra oligochäta*; im übrigen aber ist der Hauptast ganz wie dort geformt. Der Nebenast aber hat eine andere Gestalt; er ist mehr stäbchenförmig[3]); die eine der beiden Endborsten ist stärker und hakig.

Mundtheile. VIII, 4. IX, 14. X, 23. Von den Mundtheilen ist dasselbe zu sagen, wie vom Hauptaste der hintern Antenne; sie sind schwächlicher gebaut, sonst aber durchaus ähnlich denen von *oligochäta*. Kleine Abweichungen wird man bei Vergleichung des Mandibulartasters und den Anhängen am Ende der Maxillen-Kauladen finden; da ist für *Nitocra tau* das Stäbchen am Basale des Mandibulartasters und der dreizackige Anhang an der Maxille besonders charakteristisch. —

Die stärksten und auffälligsten Differenzen der beiden *Nitocra*species finden sich an den Füssen.

Erstes Fusspaar. XI, 14, 15b. Die Gestalt und Grössenverhältnisse der Segmente wie ihrer Anhänge ist fast ganz dieselbe wie bei *Nitocra oligochäta* mit folgenden Abweichungen: die ganze Gliedmasse ist hier dünner, feiner, die Borsten weniger kräftig, die Borste am Innenrande des Mittelsegmentes des Aussenastes fehlt, vor Allem aber ist das Endsegment des Innenastes sehr stark verlängert[4]), so dass es mit dem zweiten zusammen beinahe die Länge des ersten Segmentes erreicht, während bei *oligochäta* diese beiden Segmente kaum halb so lang sind als das erste. Eine Differenz der Geschlechter tritt hier wie dort auf und zwar an derselben Stelle und in ganz ähnlicher Weise; das männliche Homologon für die Borste am zweiten Basale des ♀ ist mir hier ebenso räthselhaft in seiner Bedeutung wie dort.

Zweites bis viertes Paar. XII, 19, 20. Bei aller Aehnlichkeit mit den Schwimmfüssen der vorigen Species sind folgende Differenzen hervorzuheben: Das erste Segment des Innenastes ist hier breiter und verhältnissmässig auch länger als bei *Nitocra oligochäta*, am dritten und vierten Paare sind die Borsten reichlicher entwickelt als an den borstenarmen (daher der Speciesname) Füssen der andern Species, und es fehlt hier die geschlechtliche Differenz am Innenaste des dritten Fusspaares, wie sich denn überhaupt am zweiten bis vierten Fusspaare derartige Abweichungen nicht zeigten. Andere geringere Differenzen der beiden Species ergibt leicht die Vergleichung der Figuren; hervorzuheben ist noch eine Uebereinstimmung in der besondern Ausbildung der einen Borste am Innenrande des Endsegmentes des Aussenastes am vierten Paare.

---

[1]) In etwas geringerem Grade auch bei *Nitocra oligochäta*.

[2]) Daher der Speciesname.

[3]) Er ist zwar auch eingliedrig; die äusserste Spitze, an der die beiden Endborsten sitzen, erscheint indess manchmal ein wenig abgeschnürt.

[4]) Aehnlich bei *[illegible]* und [illegible].

Fünftes Paar. XI, 35, 36. Die Form ist auch hier etwa dieselbe wie bei der vorigen Art, aber an Grösse und Zahl der Anhänge steht das fünfte Fusspaar von *Nitocra tau* gegen das von *Nitocra oligochäta* zurück, besonders im männlichen Geschlecht, wo der innere Theil des Basale sehr stark geschwunden ist.

Eier. I, 9, 13. Ein Eiersäckchen, in welchem ca. 20 Eier ziemlich dicht aneinander liegen; dasselbe reicht gewöhnlich bis gegen das Ende des Abdomens.

Spermatophore. III, 13. Von der gewöhnlichen Form. Ich fand hier einige Male ♀, an deren Vulva die ziemlich lang gestielte Spermatophore hing, ein Vorkommen, das ich nur noch bei einer einzigen andern Harpacticiden-Art beobachtet habe.

Auffallende Merkmale. Die Haltung der vorderen Antennen und besonders das verlängerte Endglied am Innenast des ersten Fusspaares lassen diese Species von der andern *Nitocra* sowohl als von den übrigen Kieler Harpacticiden auch bei geringer Vergrösserung leicht unterscheiden.

Fundort. Zwischen lebenden Seepflanzen.

Fundzeit. Ich fand diese Species, weit häufiger als die vorige, in den letzten drei Monaten des Jahres.

Die Vergleichung der beiden Kieler Species von *Nitocra* mit den beiden von BOECK beschriebenen Species von Norwegen (Insel Karmö) ergiebt ausser genügenden Abweichungen von *Nitocra spinipes* BOECK das auffallende Resultat, dass die BOECK'sche Beschreibung von *Nitocra typica* in gleicher Weise auf beide Kieler Species passt. Abweichungen von einer oder der andern Kieler Species könnte man höchstens in folgenden Angaben BOECK's sehen: »Am ersten Fusspaar ist das zweite Glied des Innenastes sehr kurz und ungefähr halb so lang als das dritte; das erste Glied am Innenast der folgenden Füsse ist nur wenig kürzer als das zweite; letztes Abdominalsegment kürzer als das vorhergehende.« Aber wenn man in diesen Angaben auch Abweichungen finden wollte, so ist doch zweiffellos, dass ich, sofern ich nur eine von den beiden Species bei Kiel gefunden, nicht hätte zögern dürfen, dieselbe mit *Nitocra typica* zu identifiziren. Das dürfte wohl sehr gut beweisen, wie unzulänglich solche blosse Beschreibungen ohne Abbildungen selbst für die blosse Bestimmung sind; dass sie noch in viel geringerem Grade Anhaltspunkte bieten können für eine Vergleichung von Varietäten verschiedener Fundorte, ist selbstverständlich. — Da die beiden Kieler Formen sicher specifisch verschieden sind und eine Entscheidung, welche von ihnen etwa mit *Nitocra typica* zusammenfällt, unmöglich ist, so glaube ich im Recht zu sein, wenn ich beide von *typica* trenne und als selbständige Arten aufstelle.

g. Genus *Stenhelia* BOECK. 1864.

8. Species: ***Stenhelia ima*** BRADY.

? *Canthocamptus rostratus*, CLAUS. Frl. Cop. 122. 1863.
» *imus*, BRADY. Nat. Hist. Trans. North. a. Durh. IV. 436. 1872.
Stenhelia ima, BRADY, Mon. II. 35. 1880.

Abbildungen: II, 5, 6. III, 5. IV, 4, 9, 21. V, 11. VII, 11. VIII, 16, 17. IX, 8. X, 12, 27. XI, 18, 27. XII, 21, 31.

Beschreibung des ♀ [1])

Grösse. 0,95 mm ohne den Schnabel, der etwa 0,1 mm lang ist.[2])

Körperform. II, 5, 6. Der Körper ist cylindrisch; schlank und kräftig. Der Vorderleib nur wenig breiter als der Hinterleib. Das Weibchen scheint die Gewohnheit zu haben, im Tode das Abdomen nicht gegen den Rücken aufzuschlagen, sondern die ventrale Seite desselben einzuziehen, um dann in der so entstandenen Einbuchtung den Eiersäckchen Schutz zu gewähren. So hat das Thier, von der Seite gesehen, ein sehr charakteristisches Aussehen.

Vorderleib. II, 5, 6. Der Cephalothorax ist eigenthümlich eckig gebaut; besonders ist der Seitenrand an seinem vorderen Theile an zwei Stellen winklig ausgebogen. Vorne ist ein sehr langer dreieckiger Schnabel eingelenkt, der bis zum Ende des zweiten Antennensegmentes reicht, und an der Ventralseite concav ist.[3]) Die Seitenränder der drei freien Thorakalsegmente sind nur wenig verlängert und abgerundet. Besonders der dritte Brustring ist auf dem Rücken schmäler als an den Seiten.

Hinterleib. II, 5, 6. IV, 4, 9, 21. Die beiden ersten Abdominalsegmente sind fast völlig verwachsen; der Chitinring zwischen beiden ist nur an den Seiten deutlich erhalten.[4]) Die folgenden drei Segmente sind

[1]) Ich habe im Ganzen fünf Exemplare gefunden, alle Weibchen, wovon vier mit Eiersäckchen versehen waren. Männchen schienen in dieser Jahreszeit (den letzten Monaten des Jahres) zu fehlen, da sie mir bei der Grösse der Thiere wohl nicht entgangen wären.

[2]) BOECK's gibba ist nur 0,5 mm, die beiden Arten BRADY's 1,0 resp. 0,85 mm lang.

[3]) Der lange Schnabel ist auch den drei Species (über *St. longicaudata* BOECK s. u.) BRADY's und BOECK's eigenthümlich, darf also vielleicht als Genuscharakter angesprochen werden.

[4]) Obwohl BRADY übereinstimmend mit BOECK angiebt, diese beiden Segmente seien nicht verwachsen, so muss ich doch glauben, dass beide Autoren sich durch den Rest der ursprünglichen Segmentation, den Chitinring, haben täuschen lassen; die Segmentation ist bei *St. ima* von Kiel vollkommener geschwunden als bei vielen andern Harpacticiden.

etwa gleich lang;[1]) die Furkalglieder sind kurz und etwas breiter als lang. Je eine kleine Gruppe von Härchen sitzt an den Seiten nahe an den hintern Rändern des Genitalsegmentes und der beiden folgenden; eigentliche Zackenreihen fehlen; nur an der Bauchseite des drittletzten Segmentes befindet sich eine kurze Reihe langer, dünner Zacken. Das vorletzte Segment ist sowohl an seinem hinteren Rande, als in der Nähe der Anal-Klappe mit Spitzen und Härchen reicher geschmückt. Die Anhänge der Furka haben sehr eigenthümliche Formen; zunächst haben wir fünf kürzere Borsten: eine am Innenrande, zwei am Aussenrande, alle drei stark, ferner eine dünne auf der Bauchseite und als fünfte eine auf der Rückseite, die sich durch ihre eigenthümliche Krümmung und dadurch auszeichnet, dass sie nahe an der Basis zweimal scharf segmentirt ist. Von den beiden längeren Endborsten trägt die innere einen blasenförmigen Anhang,[2]) der durch eine Auftreibung der Chitinwandung entstanden ist; diese Borste sowohl wie die äussere sind in ihrem mittleren Theile mit feinen kurzen Härchen besetzt; an derselben Strecke zeigt die längere eine Art Querstreifung, die bei den Harpacticiden an dieser Stelle nicht selten ist. Die längere dieser beiden Furkalborsten ist etwa so lang wie das Abdomen, die andere über halb so lang. — Die Genitalöffnung ist sehr eigenthümlich gebildet; da ich die Thiere indess nicht lebend habe beobachten können, bin ich über dieselbe nicht ganz klar geworden. Die beiden Geschlechtsöffnungen (o) sind getrennt, nach aussen hin werden sie durch drei nackte Borsten geschützt; zwischen ihnen trägt die Wand des Segmentes eine kugelförmige Auftreibung, die innen hohl ist und aus der ein Kanal ins Innere zu führen scheint; ich glaube nicht, dass diese Auftreibung eine andere Bedeutung hat, als zum Aufhängen der Eiersäckchen zu dienen.[3])

Vordere Antennen.[4]) V, 11. Das Weibchen trägt die Antennen in der Art mancher *Cyclopen* sodass sie in zwei Halbkreisen zu beiden Seiten des Schnabels abstehen. Die Antennen sind achtgliedrig, kurz im Verhältniss zur Körperlänge. Die Segmente nehmen von der Basis zur Spitze hin an Dicke ab, so zwar, dass das erste und zweite, das dritte und vierte und die vier letzten etwa gleich dick sind; von den ersten vier Segmenten ist das dritte das kürzeste, von den vier letzten, das sechste das weitaus längste. An allen Segmenten sitzen nackte Borsten, am vierten der blasse Anhang. Die Form der Antennen weicht also im Ganzen nicht von der bei einer ganzen Reihe anderer Harpacticiden ab.

Hintere Antennen. VII, 11. Der Hauptast ist zweigliedrig, die beiden ersten Segmente sind verschmolzen; die knieförmig gebogenen Endborsten sind sehr kräftig. Der Nebenast[5]) stark, dreigliedrig mit verkürztem Mittelglied; seine fünf Borsten gezähnelt.

Mandibel. VIII, 16, 17. Die Zähne der kräftigen Kaulade sind zum Theil ausgezackt;[6]) neben ihnen eine Fiederborste, wie sie sich auch bei *Idya furcata* und manchen andern Copepoden findet. Das Basale des Palpus ist flach und breit, mit drei längern Borsten und vielen Haaren besetzt; die beiden Aeste, von denen der kleine zweigliedrig ist, tragen ebenfalls nackte Borsten.

Maxillen.[7]) IX, 8. Kautheil wie Palpus kräftig entwickelt. Die Kaulade trägt zwei Reihen Hakenborsten; die beiden Borsten an der einen ihrer Flächen zeichnet BRADY auch bei seiner *St. hispida*. Der Palpus ist vierlappig, der längste Lappen ist nochmals unvollkommen in zwei getheilt; von den Borsten am Palpus ist, wie noch bei andern Harpacticiden, an den beiden innern Lappen je eine endständige verdickt und hakig gebogen, und die am äussersten Lappen sind befiedert.

Erster Maxilliped. X, 12. Breit und kurz; der Haken ist stark; die Warzen unter demselben, drei an der Zahl,[8]) sind gut entwickelt und tragen kurze meist einseitig befiederte Hakenborsten. Gruppen langer, steifer und dünner Haare, wie sie sich an dieser Gliedmasse finden, treten auch am zweiten Maxilliped und den Schwimmfüssen auf.

Zweiter Maxilliped. X, 27. Das zweite Segment ist fast doppelt so lang als das basale. Der Endhaken ist hier nicht direct an das zweite Segment angefügt, sondern sitzt mit noch zwei schmächtigen

---

[1]) BRADY hebt bei seinen beiden Species die Länge des vierten (drittletzten) Segmentes hervor.

[2]) Bei *St. ima* BRADY, ist dieselbe Borste am Grunde auch verdickt, aber wie BRADY's Abbildung zeigt, ist ein solcher beutelförmiger Anhang, wie die Kieler Form ihn hat, nicht vorhanden. — Bei *St. gibba* BOECK, scheint auch eine solche Anschwellung zu fehlen, während bei *hispida* die äussere Borste bis zur Hälfte, die innere bis gegen das Ende geschwollen ist. Vielleicht haben wir auch hierin, wie in der Kürze der Furkalborsten, ein generelles Merkmal.

[3]) Die Eigenthümlichkeiten der Genitalöffnung finden sich sonst nicht erwähnt.

[4]) Die Antennen von *St. ima* BRADY stimmen sehr nahe mit denen der Kieler Form überein, nur sind sie schlanker. Bei *hispida* BRADY sind die letzten vier Glieder verhältnissmässig sehr kurz; ganz abweichend, und nur in der Zahl der Segmente übereinstimmend, scheinen die Antennen von *St. gibba* BOECK gebildet zu sein.

[5]) Bei allen drei Species, wie es scheint, sehr übereinstimmend in der relativen Länge der Segmente wie in den Anhängen.

[6]) So auch bei beiden Arten BRADY's; die Fiederborste zeichnet BRADY nur bei *hispida*.

[7]) Die Maxillen der beiden Arten BRADY's zeigen mit denen der Kieler Art grosse Uebereinstimmung. Dagegen weicht *St. gibba* BOECK offenbar stark ab; hier sind die Zähne der Kaulade lang und wenig zahlreich; von dem Palpus sagt B., die beiden obern Lappen seien mit Borsten besetzt, der untere nicht; es stimmt also weder der Borstenbesatz, noch wie es scheint die Zahl der Lappen, deren die andern Arten vier haben.

[8]) So auch bei den beiden Arten BRADY's; BOECK gibt für *gibba* nur zwei an.

Borsten auf einem zwischen ihn und das zweite Segment eingeschobenen dritten Segmente[1]) unbeweglich auf. Der Borstenbesatz an den Segmenten ist charakteristisch.

Erster Schwimmfuss. XI, 18. Die Form ist im Allgemeinen dieselbe wie bei *Nitocra*, *Dactylopus* u. a. Eigenthümlich sind die schon erwähnten Gruppen feiner Härchen an den Basalia, die Befiederung der beiden Endborsten am Aussenast, und die stärkere Entwicklung der Borsten am Innenrande des ersten und zweiten Segmentes des Innenastes und besonders des zweiten Segmentes des Aussenastes.[2])

Schwimmfüsse.[3]) XII, 21, 31. Alle Aeste dreigliedrig. Die Aussenäste am zweiten und dritten Paare nur wenig, am vierten Paare beträchtlich länger als der Innenast. Sehr eigenthümlich sind die Borsten und ihre Befiederung. Am zweiten Basale des zweiten Paares steht am Aussenrand eine kurze gerade gezähnelte Borste, die am dritten und vierten durch eine dünnere, lange, nackte ersetzt wird. Die Dornenborsten am Aussenrande der Aussenäste sind gezähnelt. Die meisten der längeren Borsten an beiden Aesten haben das Eigenthümliche, dass sie an einer Seite, oder auch in der Nähe ihrer Basis beiderseitig, mit langen, selteneren, an der andern Seite mit kurzen, dichten Fiedern besetzt sind. Die längern Fiederborsten finden sich an den drei Fusspaaren nicht in gleicher Zahl, sondern sind folgendermassen vertheilt: Aussenast: erstes und zweites Segment überall je eine; drittes Segment vier am zweiten Paare, fünf am dritten Paare (die drei am Innenrande sind sehr dünn), fünf am vierten Paare (von den drei am Innenrande sind die zwei proximalen besonders stark entwickelt, eine Eigenthümlichkeit, die schon bei *Nitokra* u. a. erwähnt wurde); Innenast: erstes Segment überall eine Borste, zweites Segment am zweiten und dritten Paare zwei, am vierten eine Borste; drittes Segment am zweiten Paare drei, am dritten Paare fünf, am vierten Paare vier Borsten. — Die Segmente laufen an den distalen Enden ihrer Aussenränder in hülsenartige Vorsprünge aus, wie sie auch bei *Longipedia* zu finden sind.

Fünftes Fusspaar. XI, 27. Der innere Theil[4]) des Basale sowohl wie das Endsegment lang und breit; letzteres reicht bis zum hintern Rande des Genitalsegmentes; fünf Borsten am innern Theil des Basale, sechs am Endsegmente, zum Theil mit kurzen Fiedern besetzt; der äussere Theil des Basale trägt auf einem längeren Fortsatz eine dünne, nackte Borste, deren Homologie mit derjenigen am Aussenrande des zweiten Basale der vorhergehenden Füsse an diesem Thiere recht in die Augen fällt.

Spermatophore. III, 5. An der Vulva eines der gefundenen Weibchen befand sich eine entleerte Spermatophore von der gewöhnlichen Harpacticidenform.

Eier. II, 5, 6. Dem Bau der Geschlechtsöffnungen gemäss werden zwei Eiersäckchen gebildet, die in der Medianlinie des Abdomens gegeneinander abgeflacht sind und nahe an einander getragen werden (näher als die Figur es zeigt). Jedes Eiersäckchen enthält ca. 10 Eier.

Auffallende Merkmale. Das Thier wird schon deshalb leicht erkannt werden, weil es weit grösser ist als die übrigen Harpacticiden der Kieler Föhrde; ausserdem wird es an seiner Art, die Antennen zu tragen, an seinem langen Schnabel, und den Anschwellungen seiner Furkalborsten kenntlich.

Fundort. Zwischen Seepflanzen. — Fundzeit. In den letzten Monaten des Jahres, wie es scheint, selten.

Die eigenthümliche Auftreibung der Furkalborsten bei der *Stenhelia* von Kiel und die Abweichungen am vierten Fusspaar schienen mir nicht hinlänglich zu einer specifischen Trennung von *Stenhelia ima* BRADY und um so weniger, da ähnliche Abweichungen sich bei einer anderen Art: *Dactylopus tisboides* wiederholen. Auch hier zeigen die Furkalborsten variirende Auftreibungen, die die britische nicht hat, und auch hier findet sich dieselbe Abweichung in der relativen Länge der Aeste des vierten Paares.

Eine Entscheidung, ob, wie BRADY es für möglich hält, *Canthocamptus rostratus* CLAUS, mit *Stenhelia ima* identisch ist, erlaubt die Unvollständigkeit der CLAUS'schen Darstellung wohl nicht; ich habe daher den Namen der eingehender beschriebenen und abgebildeten Art BRADY's für die Kieler *Stenhelia* angenommen.

BOECK beschrieb 1872 eine Species *(longicaudata)*, die er zu *Stenhelia* stellte, obwohl die Bildung ihres ersten Fusspaares sie zu BRADY's *Delavalia* wies. Da damals von diesem Genus nur eine unvollständige Beschreibung vorlag, und da BRADY besonders die Mundtheile nicht genügend dargestellt hatte, so stellte

---

[1]) So auch bei *St. ima* BRADY; CLAUS erwähnt dasselbe auch bei seinem *Dactylopus longirostris*.

[2]) Die Form dieses Fusses der Kieler Form stimmt sehr nahe mit der von BRADY's *St. ima* überein, nur scheint er hier dünner und schlanker gebaut zu sein. *St. hispida* dagegen weicht besonders durch das sehr breite erste Segment des Innenastes ab.

[3]) BRADY zeichnet öfter in den Abbildungen der ganzen Thiere die Füsse zu kurz und dünn; hier aber (XLIII, 1) tritt dieser Fehler ganz besonders hervor; eine wirkliche Differenz der britischen *Stenhelia ima* von der Kieler wird hierin wohl kaum zu finden sein. Einige Abweichungen ergibt die Vergleichung des vierten Fusspaares, das BRADY besonders zeichnet; hier ist der Innenast relativ länger (dieselbe Abweichung auch bei *Dactylopus tisboides!*), einige Borsten fehlen; dass die eigenthümliche Befiederung, wie sie sich bei der Kieler Form findet, nicht vorhanden ist, ist wohl auf eine Ungenauigkeit der Zeichnung zurückzuführen.

[4]) Während der innere Theil des Basale bei beiden Arten BRADY's ebenfalls sehr wohl entwickelt ist, ist er bei *gibba* BOECK »ausserordentlich kurz und abgestutzt«. Ungefähre Uebereinstimmung der Kieler Form findet sich hier mit *St. ima*; nur ist der innere Theil bei *St. ima* relativ kürzer und die beiden Endborsten am Endgliede besonders dick, während sie bei der Kieler Art gerade viel dünner als die meisten andern sind.

Boeck seine Species zu *Stenhelia*, mit der im Uebrigen *longicaudata* übereinstimmte. Da nun aus den neuen Beschreibungen und Abbildungen, die Brady von *Delavalia* (1880) gibt, eine grosse Verwandschaft dieses Genus zu *Stenhelia* auch in den Mundtheilen hervorgeht, da ferner nach Boeck's Beschreibung der Innentheil des Grundsegmentes am fünften Fusspaare bei seiner *St. longicaudata* wenig entwickelt ist, und da schliesslich die Furkalglieder verlängert sind, so scheint mir die Zugehörigkeit der Boeck'schen Species zu *Delavalia* unzweifelhaft. Die ganz ungewöhnliche Länge der Furkalglieder schliesst eine Identifikation mit einer der von Brady beschriebenen *Delavalia*-Species aus.

Das Genus *Stenhelia* steht in sehr naher Beziehung zu *Dactylopus*. Wenn Boeck *Stenhelia* als neues Genus neben *Dactylopus* aufstellte, so berechtigte ihn dazu der von den *Stenhelia*-Species bei Brady abweichende Bau seiner *Stenhelia gibba*; vergleicht man aber die Definitionen von *Stenhelia* und *Dactylopus* bei Brady, so wird man keinen andern Unterschied finden, als dass die von *Dactylopus* etwas weiter ist. Trotzdem aber sind diese beiden Genera von Brady auf zwei verschiedene Subfamilien vertheilt! Am auffälligsten ist die Verwandschaft der *Stenhelia* zu *Dactylopus Strömii* Baird, denn hier fällt auch der ohnehin unhaltbare Unterschied der Subfamilien, den Innenast des ersten Fusspaares betreffend, völlig weg: die ersten Fusspaare der *Stenhelia ima* sind eben ganz genau so wie bei *Dactylopus Strömii* gebildet, wie auch der von *Stenhelia hispida* mit dem von *Dactylopus flavus* (und *abyssi* Boeck?) die grösseste Aehnlichkeit hat. Wenn man mit der Verwandschaft der *Stenhelia hispida* und *ima* zum Genus *Dactylopus* die Abweichungen der *Stenhelia gibba* Boeck von jenen beiden Species (in den vorderen Antennen, den Maxillen und dem fünften Fusspaare) zusammenhält, so könnte es wohl richtiger erscheinen, die beiden Species Brady's und die Kieler lieber mit *Dactylopus* als mit *Stenhelia* zu vereinigen. Ich bin indessen doch Brady gefolgt, weil die drei Species innerhalb des Genus *Dactylopus* doch eine Gruppe bilden würden, die besonders durch die ganze Form des Körpers zusammengehalten würde. Die beiden Genera aber auf verschiedene Subfamilien zu vertheilen, kann ich unmöglich für zulässig halten.

h. Genus *Canthocamptus* Westwood. 1836.

9. Species: *Canthocamptus* sp.

Im October und November fand ich zwei Weibchen, jedes mit einem Eiersäckchen von ca. 10 Eiern, die ich wegen ihrer geringen Grösse von ca. 0,33 mm nur ungenügend kennen gelernt habe. Die Eigenschaften die ich genügend beobachten konnte, verweisen die Thiere indess in das Genus *Canthocamptus*: Der zweigliedrige Hauptast und der winzige Nebenast der hintern Antennen, die Bildung des ersten Fusspaares, die zweigliedrigen Aeste des zweiten bis vierten Paares. Eine Identification mit einer der beschriebenen Arten ist mir nicht gelungen; auf die Begründung einer neuen Species aber verzichte ich, da es mir unmöglich ist, eine einigermassen vollständige Beschreibung zu liefern, und da besonders die Mundtheile garnicht haben untersucht werden können.

Die vorderen Antennen sind deutlich sechsgliedrig; die ersten beiden Segmente kurz und breit; das dritte das längste der Antenne; von den drei letzten dünnern Segmenten ist das letzte etwas länger als die beiden andern; das erste Segment mit Spitzenbesatz, die andern mit wenig zahlreichen nackten Borsten; der blasse Anhang am dritten Segmente. — Hauptast der hinteren Antennen zweigliedrig, Nebenast ein winziges, eingliedriges Stäbchen mit zwei Borsten am Ende. — Erstes Fusspaar von dem Typus der oben charakterisirten Gruppe. Der Aussenast reicht etwas über die Mitte des ersten Gliedes des Innenastes; an seinem Endgliede nur vier Borsten. In der Mitte des Innenrandes des ersten Segmentes am Innenast eine schwach befiederte Borste; das zweite Segment etwas kürzer als das dritte. — Zweites bis viertes Paar: Aussenäste drei-, Innenäste zweigliedrig. — Fünftes Paar mit wohl entwickeltem Innentheil, dessen Ende von der Endplatte nur wenig überragt wird; Borsten zum Theil lang und befiedert. — Die Körperform ist etwa cylindrisch, die Segmentirung des Körpers ohne besondere Eigenthümlichkeiten; Schnabel kurz. Auf der Bauchseite des Abdomens Spitzenreihen am Hinterrande der Segmente, die in der Mitte unterbrochen sind. Furka ca. so lang wie breit; längste Furkalborsten etwa halb so lang als der Körper.

i. Genus *Dactylopus* Claus. 1863.

10. Species: *Dactylopus debilis* n. sp.

? *Dactylopus minutus*. Claus. Fr. Cop. p. 126. 1863.

Abbildungen: I, 7, 19. III, 12. IV, 16, 27, 37. V, 6. VI, 4. VII, 10. VIII, 6. IX, 13. X, 16, 32. XI, 16, 17, 28, 29, 32. XII, 13, 16, 17, 25.

Beschreibung.

Grösse. ♀ 0,35—0,4 mm. ♂ 0,3 mm, ohne Schnabel.[1])

[1]) *D. longirostris* von Helgoland ca. 0,75 mm, von Nizza 0,6—0,7 mm. *D. minutus* 1 mm.

Körperform. I, 7, 19. Cylindrisch; der Rücken des Vorderleibes ist gewölbt; die Breite überall etwa dieselbe, das Abdomen nur allmählich und wenig verjüngt; der Kopftheil ist abgerundet.

Vorderleib. I, 7, 19. Von den drei freien Thorakalsegmenten ist das letzte verkürzt. Die vorderen Ränder und am letzten Segment auch der hintere Rand sind mit starken Chitinleisten versehen. Die lateralen Ränder der Segmente nur wenig erweitert und nach hinten etwas zugespitzt; der laterale Rand des Cephalothorax hat etwa in der Mitte eine Einbuchtung. Vorne ist ein langer Schnabel beweglich angefügt; er überragt das zweite Antennensegment.[1]

Hinterleib. I, 7, 19; IV, 16, 27, 37. Breit und gedrungen beim ♀, schlanker beim ♂. Die Segmente können sich weit in einander schieben und sind wie die Vorderleibsringe an ihren vordern Rändern von starken Chitinringen umgeben. Die Verwachsung der beiden ersten Abdominalsegmente beim ♀ ist vollkommen; aber auch hier wieder ist der Chitinring an der Grenze übrig geblieben; er ist besonders an den Seiten stark entwickelt und schwindet auf dem Rücken und mehr noch am Bauche. Die drei folgenden Ringe sind etwa gleich lang.[2] Die Furkalglieder sind sehr verkürzt.[3] Von den vier Endborsten ist die innerste sehr klein, und ihre Homologie mit derselben Borste anderer Harpacticiden daran zu erkennen, dass sie auch auf einem kleinen Vorsprung sitzt; die äussere Borste ist dagegen gut entwickelt; die beiden innern Borsten von der gewöhnlichen Form, in der Mitte befiedert und mit schwacher und weitläufiger Ringelung; die längere von ihnen erreicht etwa $^2/_3$ der ganzen Körperlänge.[4] Der Spitzenbesatz[5] besteht hier nur am zweiten und dritten Abdominalsegmente des ♂ aus einer ununterbrochenen, über den Bauch weglaufenden Reihe von Spitzen; sonst haben wir nur einzelne Gruppen von langen, dünnen Spitzen, die am Bauche und den Seiten der mittleren Segmente vertheilt sind. — Die paarigen Geschlechtsöffnungen liegen hier in beiden Geschlechtern unter schmalen Klappen, deren Aussenrand Borsten trägt; der Genitalporus des ♀ ist gross und kreisförmig.

Vordere Antennen.[6] IV, 37. V, 6. Achtgliedrig, dünn; die beiden ersten Segmente sind verdickt, das dritte kurz, das vierte längere trägt den blassen Anhang; von den vier geisselartigen letzten Segmenten ist das erste das kürzeste, das letzte das längste; an allen Segmenten sitzen kurze, nackte Borsten. — Die männlichen Antennen sind nicht sehr stark aufgetrieben; von den ersten drei Segmenten ist das letzte, von den folgenden drei das mittlere stark verkürzt;[7] das vierte Segment der Antenne birgt den Beugemuskel, der am siebenten Segmente angreift, und trägt den blassen Faden. Im Ganzen zeigt die Antenne denselben Typus, den wir bei *Nitocra* fanden.

Hintere Antennen.[8] VII, 10. Schwach; der Hauptstamm zweigliedrig, die Knieborsten am Ende schwach; der Nebenast dreigliedrig mit verkürztem Mittelglied, also von derselben Form wie bei *Stenhelia* und anderen.

Wie die Antennen sind auch die Mundtheile, einschliesslich der Kieferfüsse, nur schwächlich gebaut.[9]

Mandibeln. VIII, 6. Die Kaulade trägt an der einen Seite etwas stärkere Zähne, die aber nach der andern Seite hin schwächer werden und borstenartigen Anhängen Platz machen. Das Basale des Palpus trägt zwei eingliedrige Aeste, von denen der proximale sehr klein ist.

Maxillen. IX, 13. Der Palpus ist vierlappig; die beiden innern Lappen tragen auch hier am Ende Hakenborsten, die im Widerspruche mit einer Tastfunktion stehen; der grössere der beiden äussern Lappen ist an der einen Seite befiedert.

Erster Kieferfuss. X, 16. Der Haken ist ziemlich kräftig; über demselben sitzen einige Borsten. Die Zahl der Warzen beträgt hier drei, die proximalste ist jedoch sehr rudimentär.

Zweiter Kieferfuss. X, 32. Schlank; der schwache Endhaken sitzt, wie bei *Stenhelia,* auf einem besondern segmentartigen Absatze.

---

[1] So auch bei den beiden *longirostris* von CLAUS; bei *similis* ist es weit länger.

[2] Also wohl übereinstimmend mit *longirostris,* während bei *minutus* das vorletzte Segment kürzer ist als das drittletzte.

[3] Wie bei *longirostris* und *minutus*; bei *Strömii* und *similis* sind sie länger als breit.

[4] Bei *D. longirostris* CLS, von Helgoland ist sie fast so lang, bei dem von Nizza dreimal so lang als der Körper. Bei *minutus* scheint sie etwa die Länge zu haben, wie bei *debilis.*

[5] Diese unterbrochenen, in einzelne Gruppen getheilten Spitzenreihen werden bei den andern Arten nicht erwähnt, obwohl CLAUS den Spitzenbesatz bei *longirostris, minutus* und *similis* beschreibt.

[6] Stimmen mit *D. longirostris* ziemlich genau überein, wenn auch die beiden ersten Segmente besonders bei der Form von Nizza schlanker sind; auch die Antennen von *minutus* sind sehr ähnlich, obwohl sie BRADY neungliedrig zeichnet, abweichend von CLAUS, bei dem das Endsegment ungetheilt ist. Die Zeichnungen der Antenne von *similis* bei CLAUS und BRADY differiren etwas, besonders in deren Endtheil; bei beiden ist aber das erste und dritte Segment nicht merklich verkürzt wie bei *longirostris, minutus* und *debilis.*

[7] Nicht so bei *Strömii* (und *similis?*).

[8] CLAUS zeichnet den Nebenast des *D. longirostris* von Nizza ohne Segmentirung, was, da die Stellung der Borsten mit der von der Kieler Form übereinstimmt, vielleicht auf einem Uebersehen beruht; die Borsten sind kräftiger als bei der Kieler Form und zum Theil kurz befiedert.

[9] Ein Vergleich mit *D. longirostris* ist hier nur an dem zweiten Maxillarfuss möglich, da für die übrigen Mundtheile Angaben fehlen. Der Haken dieses Kieferfusses ist zwar auch auf einem verdickten Basaltheil aufgesetzt, aber das dünne verlängerte Mittelglied, das CLAUS bei *longirostris* von Helgoland beschreibt und zeichnet, weist die Kieler Form nicht auf.

Erster Fuss.[1]) XI, 16, 17. Die Bildung dieser Gliedmasse weicht von der der ganzen Gruppe nicht ab. Die Aeste sind dünn, ebenso auch die Greifborsten; der äussere Ast reicht über die Mitte des ersten Segmentes am Innenast hinaus. Das Endsegment des Aussenastes trägt nur vier Greifborsten. Geschlechtliche Differenzen zeigen sich am zweiten Basale, Innenrand; hier hat das ♀ eine kurze grade Borste, die beim ♂ hakig gebogen ist; unter derselben sitzen zwei Zapfen, die dem ♀ ganz fehlen.

Schwimmfüsse. VII, 13, 16, 17, 25. Ebenfalls dünn und schwach. Der Aussenast überragt den Innenast etwas am zweiten und dritten Paare, mehr am vierten. Geschlechtliche Differenzen treten am Innenaste des zweiten Paares auf; hier sind die beiden letzten Segmente zu einem hakigen Gebilde verschmolzen, an dessen Innenrande drei Borsten übrig geblieben sind; wie es scheint, befindet sich an demselben Rande eine kleine runde Oeffnung. Ich weiss nicht, ob ein ziemlich starkes Variiren in der Zahl und Stärke der Borsten am Innenaste des dritten Paares, das ich beim ♂, nicht aber beim ♀ beobachtet habe, mit unter die geschlechtlichen Differenzen zu zählen ist. — Eine, wenn auch nur wenig hervortretende, besondere Ausbildung zeigt auch hier die Borste am Innenrande des letzten Segmentes am Aussenaste des vierten Paares.

Fünfter Fuss.[2]) XI, 28, 29, 32. Der Innentheil des Basale nur wenig kürzer als das Endsegment; an beiden Lappen sitzen beim ♀ fünf Borsten, die zum Theil kurz befiedert sind, und unter denen eine am Endsegment dadurch sich auszeichnet, dass sie sehr dünn und geschweift ist. Die Borsten des Basale waren bei einem zweifellos geschlechtsreifen Thiere auf drei reducirt, und der ganze Fuss etwas kleiner. Der Fuss des Männchens zeigt geringere Ausbildung; einige seiner Borsten sind am Grunde verdickt.

Eier. I, 7, 19. Die Eiersäckchen, paarig, bestehen aus je zwei oder drei grossen Eiern;[3]) die Eiproduction scheint hier also viel geringer zu sein als bei den übrigen Harpacticiden.

Spermatophore. III, 12. Gewöhnliche Beutelform.

Auffallende Merkmale. Weibchen mit Eiersäckchen werden sofort leicht erkannt werden; ohne diese aber wird nur ein geübtes Auge das Thier schon bei schwächerer Vergrösserung, und ohne Zergliederung erkennen. Eine Verwechslung ist besonders mit *Nitocra oligochäta* möglich.

Fundort. Zwischen lebenden Seepflanzen. — Fundzeit. Das Thier wurde, immer in seltenen Exemplaren, im April und in den letzten Monaten des Jahres gefangen.

Wenn wir die zahlreichen unter dem Genus *Dactylopus* beschriebenen Formen nach den beiden Dingen, die ihre Form hier am stärksten ändern, nach der weiblichen Antenne und dem ersten Fusspaare, in Gruppen theilen, so finden wir, dass die Kieler Form weder die Antennen mit sehr gestreckten proximalen Gliedern von *(Diosaccus) tenuicornis* CLS. und *tenuiremis* B. u. R., noch die sehr verkürzten Antennen von *flavus* CLS., *brevicornis* CLS., *macrolabris* CLS., *latipes* BOECK, *nicæensis* CLS. hat, sondern dass sie im Bau der Antennen im Allgemeinen übereinstimmt mit *tisboides* CLS., *minutus* CLS., *Strömii* BAIRD, *longirostris* CLS., *similis* CLS., *minutus* CLS., und vielleicht auch *porrectus* CLS., *longipes* BOECK, *abyssi* BOECK. Das erste Fusspaar der Kieler Form dagegen, mit seinem schlanken Bau und seinem nicht verlängerten Mittelgliede am Aussenaste weicht ab von dem in der Gruppe: *tisboides, cinctus, brevicornis, latipes, abyssi?*, und auch *flavus* und *nicæensis*. Wir haben daher als die nächsten Verwandten der Kieler Form unter den *Dactylopus*-Arten anzusehen: *longirostris, Strömii, similis, minutus, porrectus* und *longipes*. Von diesen sechs Species nun zeigt die Form des Kieler Hafens Abweichungen, so dass es mir nicht hat gelingen wollen, sie mit einer derselben zu identificiren. BOECK's *longipes* hat neungliedrige Antennen, mit andern relativen Längenverhältnissen der Segmente und der Innenast des ersten Fusspaares ist zweigliedrig durch Verschmelzung der beiden kurzen Endsegmente. Von *porrectus* CLS. liegt nur eine kurze Beschreibung und eine Zeichnung vor, indess scheinen genügende Abweichungen an den vorderen

[1]) Für seinen Helgoländer *Dactylopus longirostris* gibt CLAUS an, dass der äussere Ast des ersten Paares, mit verlängertem Mittelgliede, über die Mitte des innern hinausreiche; in der Abbildung aber ist das Mittelglied nicht länger als die beiden andern, und der Aussenast erreicht die Mitte des Innenastes lange nicht. Bei dem *longirostris* von Nizza ist das Mittelglied allerdings ein wenig länger als die andern, aber die verhältnissmässige Länge der Aeste entspricht hier ebensowenig der Beschreibung. Dieselbe passt vielmehr auf *D. Strömii, cinctus* und andere. Die Kieler Form hat nun kein verlängertes Mittelglied, und der Aussenast hat eine verhältnissmässig grössere Länge, als die beiden Zeichnungen CLAUS' von *longirostris* zeigen. Dass das Endglied des Aussenastes nur vier, nicht wie die andern fünf Borsten hat, halte ich für charakteristisch für die Kieler Form; sie stimmt hierin mit *D. longirostris* von Helgoland, nicht mit dem von Nizza. In den erwähnten beiden Stücken differirt auch *minutus;* das Längenverhältniss der Aeste ist hier indess etwa dasselbe wie bei *debilis;* die Borste am Innenrande des ersten Segmentes des Innenastes scheint bei *minutus* (nach BRADY) ganz an das Ende gerückt. — Das erste Fusspaar von *Strömii* und wohl auch von *similis* ist, wie auch die folgenden, viel breiter und kräftiger gebaut; auch hier ist das Mittelglied des Aussenastes verlängert.

[2]) Nach den Angaben CLAUS' für *D. longirostris* von Helgoland ist der Innentheil des Basale beträchtlich kürzer als das Endsegment, was auf die Kieler Form nicht passt, da die beiden Lappen fast gleich lang sind, und eher der innere weiter herabreicht. Letzteres ist nach BRADY's Zeichnung auch bei *D. minutus* der Fall, indess finden sich hier Abweichungen in Zahl und Form der Borsten. Bei *Strömii* und *similis* zeichnet BRADY die Endplatte weit länger als sie es bei *minutus* und *debilis* ist, etwa so wie sie nach CLAUS Beschreibung beinahe auch bei *longirostris* sein mag.

[3]) *D. longirostris, minutus* und *similis* CLS., hat zwar ebenfalls zwei Eiersäckchen, aber CLAUS erwähnt nicht diese charakteristische Armuth an Eiern in denselben.

Antennen vorhanden zu sein; auch wird nur ein Eiersäckchen gebildet. *Strömii* und der mit ihm, wie auch BRADY vermuthet, trotz der bedeutenderen Körpergrösse, des längeren Schnabels und des Besitzes zweier Eiersäckchen, wohl specifisch identische *similis* zeigen in der Bildung des ersten und letzten Fusspaares, der Länge der Furkalglieder und andern oben angeführten Punkten ausgeprägte Differenzen. Am verwandtesten ist augenscheinlich *longirostris* und *minutus*, und es ist nicht unmöglich, dass bei einer genaueren Kenntniss von *minutus* eine Unterstellung der Kieler Form unter diese Species hätte erfolgen müssen. Indessen, sowohl von CLAUS als von BRADY liegen nur sehr lückenhafte Beschreibungen und Zeichnungen vor, und der grössere Theil derselben differirt, wie mir scheint, hinlänglich, um eine neue Art aufstellen zu dürfen. Ich fasse diese Abweichungen zusammen: *D. minutus* ist doppelt so gross wie *D. debilis*, sein vorletztes Abdominalsegment ist verkürzt, der Spitzenbesatz des Abdomens hat eine andere Form, das zweite Segment des Aussenastes am ersten Fusspaare ist verlängert auf Kosten des dritten, die Eiersäckchen scheinen nicht aus einer so geringen Zahl so grosser Eier zu bestehen, sondern das gewöhnliche Aussehen zu besitzen.

Im Jahre 1864 stellte BOECK die Behauptung auf, CLAUS habe unter dem Genus *Dactylopus* Formen vereinigt, die unter verschiedene Genera gehörten, und von den norwegischen Formen, die sich auch zugleich bei CLAUS fänden, gehöre nur *D. longirostris* in dies Geschlecht; *(D. pygmäus* stellte er dagegen zu *Mesochra).* Im Jahre 1872 aber war es gerade diese Species *longirostris*, welche BOECK aus dem Genus *Dactylopus* entfernen zu müssen glaubte; er vereinigte sie mit *Dactylopus tenuicornis* CLAUS und einer neuen norwegischen Species *(abyssi)* zu einem neuen Genus *Diosaccus.* Für das Genus *Dactylopus* wollte er dagegen die Species: *Strömii* BAIRD, *tisboides* und *porrectus* CLAUS und ferner eine neue Species, welcher er ebenfalls den Namen *abyssi*[1]) gab, gewahrt wissen. Leider ist BOECK einen näheren Beweis für diese Aenderungen schuldig geblieben. BRADY ist BOECK, soweit es die britischen Species betraf, gefolgt, und hat sogar die Genera *Diosaccus* und *Dactylopus* auf verschiedene Subfamilien vertheilt, obwohl auch BOECK ihre nahe Verwandschaft betont. — Wenn man nun die nicht sehr bedeutenden Unterschiede von *Dactylopus* und *Diosaccus* betrachtet, so kann man allerdings die Unsicherheit BOECK's betreffs *longirostris* begreifen, derselbe nimmt eine Mittelstellung ein. In der Bildung des ersten Fusspaares (der Schwäche des Aussenastes) nähert er sich mehr *Diosaccus*, in der Form der vorderen Antennen, des Nebenastes der hintern Antennen und des Mandibularpalpus mehr *Dactylopus.* Im Ganzen überwiegt die Annäherung an *Dactylopus*, und er gehört jedenfalls eher zu diesem Genus als *D. tenuiremis* BRADY, den sein Mangel des Mittelgliedes am Nebenast der hinteren Antennen, das beinahe völlige Schwinden des untern Astes am Mandibularpalpus und die starke Verlängerung der ersten vier Glieder der vorderen Antennen zu *Diosaccus* verweist.

11. Species: ***Dactylopus tisboides*** CLAUS.

Dactylopus tisboides. CLAUS. Frl. Cop. p. 127. 1863.
» » » Cop. Nizza. p. 27. 1866
» » BRADY. Nat. Hist. Trans. North. Durh. III. 1868.
? » » » ibidem IV. 1872.
» » » Mon. II. 106. 1880.

Abbildungen: I, 10, 21. IV, 13, 14, 23. V, 9. VI, 7. VII, 12. VIII, 5. IX, 12. X, 14, 28. XI, 19, 20, 30, 31. XII, 12, 24, 26, 27.

Beschreibung.

Grösse[2]): ♀ 0,6 mm; ♂ 0,5 mm.

Körperform. I, 10, 21. Gedrungen, in der Seitenansicht wegen der verhältnissmässigen Kürze des Hinterleibes an *Harpacticus chelifer* erinnernd. Die breiteste Stelle, am hintern Ende des Cephalothorax, ist bedeutend breiter als die Furka, aber die Verschmälerung nach dorthin ist eine allmähliche; hierin und in der dorso-ventralen Abplattung[3]) liegt die Aehnlichkeit in der Gestalt mit *Idya (Tisbe) furcata,* obwohl bei *Idya* das Abdomen doch schärfer absetzt.

Vorderkörper. I, 10, 21. Der Cephalothorax ist nach vorne abgerundet und trägt einen nicht sehr langen, konischen Schnabel, der bis gegen das Ende des zweiten Antennengliedes reichen mag. Die Segmente

[1]) Ich glaube kaum, dass auch in andern Ordnungen sich Speciesnamen, und zwar gerade bei verwandten Formen, so oft wiederholen, wie bei den freilebenden Copepoden. Wenn es verpönt ist, innerhalb einer Ordnung denselben von einem Eigennamen hergeleiteten Speciesnamen zweimal zu gebrauchen, so sollte es doch wenigstens nicht gestattet sein, denselben Speciesnamen dreimal auf zwei aufeinander folgenden Seiten aufzustellen, wie BOECK das thut (1872 p. 38 u. 39). Der *typica, armata, lati-, curti-, longi-, brevi-cornis, -remis, -cauda* und *-pes,* der *similis minuta* etc. ist in der That kein Ende.

[2]) *D. tisboides* von Messina ca. 1 1/4 mm, von Nizza: ♂ 0,75—0,85 (mit Schwanzborsten: 1,25—1,5); ♀ 0,85—1,5 (mit Schw.: 1,5—1,7); der britische nach BRADY 0,56 mm.

[3]) Dieselbe ist in der That vorhanden, gering am Vorderkörper, stärker am Hinterkörper; CLAUS führt sie bei der Form von Messina an, widerruft sie indess bei der von Nizza.

decken einander weit. Ihre lateralen Ränder sind verlängert und an den drei freien Thorakalsegmenten nach hinten zugespitzt.

Hinterleib. I, 10, 21. IV, 13, 14, 23. Der Chitinring zwischen den beiden ersten, verwachsenen Abdominalsegmenten ist auf der Ventralseite beinahe geschlossen, zeigt auf der Dorsalseite dagegen eine grössere Lücke. Alle Ringe sind kurz und breit, entsprechend der Kürze und Breite des ganzen Hinterleibes, und dorsoventral zusammengedrückt; sie sind weit in einander geschoben. Ihre Länge ist kaum verschieden.[1]) Das vorletzte Segment ist schräge nach beiden Seiten hin abgestutzt, und die Furkalglieder also schief angesetzt, so dass ihre äussern Ränder länger sind als ihre innern; sie sind breiter als lang. Von den Furkalborsten sitzt die innerste auch hier auf einem Zapfen; von den beiden längern Endborsten ist die eine gut $^3/_4$ so lang wie der Körper, die andere halb so lang.[2]) Bei vielen weiblichen Individuen zeigt die längere, und in schwächerem Grade auch die kürzere der beiden langen Endborsten eine Anschwellung, die ich bei männlichen Individuen nie beobachtete. Auffallend war es mir, das keines der zahlreichen Weibchen, die ich im April fing, diese Auftreibung an den Furkalborsten hatte, während dieselbe bei den in den drei letzten Monaten gefangenen (weniger zahlreichen) Weibchen in verschiedenem Grade fast überall zu sehen war. — Der Spitzenbesatz[3]) ist im männlichen Geschlechte weit stärker entwickelt als im weiblichen. Während dort an der Ventralseite die hintern Ränder des zweiten bis fünften Abdominal-Segmentes mit je einer Reihe grosser Spitzen besetzt ist, (eine kleine Gruppe noch beiderseits am ersten Segment) so finden sich beim ♀ Reihen von Spitzen nur am vorletzten Segment; an den drei vorhergehenden dagegen stehen jederseits nur kleine Gruppen von längern Spitzen. — Die Genitalklappen des ♂ sind nicht sehr stark entwickelt; sie tragen je drei Borsten. Die Genitalöffnungen des ♀ haben Aehnlichkeit mit denen von *Stenhelia*; auch hier liegen die Mündungen der Oviducte getrennt und ziemlich weit von einander entfernt (trotzdem wird aber hier nur ein Eiersäckchen gebildet); jener kugelförmige Vorsprung, der bei *Stenhelia* beschrieben wurde, ist auch hier vorhanden, scheint aber mehr im Körper zu liegen.

Vordere Antennen.[4]) V, 9. VI, 7. Die ersten vier Glieder der neungliedrigen Antenne sind unter sich etwa gleich lang; von dem dünneren fünfgliedrigen Endstück ist das zweite und fünfte (sechste und neunte) Segment das längste, das dritte und vierte (siebente und achte) das kürzeste, zwischen beiden steht das erste (fünfte). An allen Segmenten sitzen zahlreiche nackte und ziemlich kurze Borsten; am vierten Segmente der blasse Anhang. Die männlichen Antennen[5]) sind schlank, wenig aufgetrieben; am meisten verdickt ist auch hier das Segment, welches dem vierten der weiblichen Antenne entspricht, in dem der Beugemuskel liegt, und das einen blassen Anhang trägt. Proximalwärts von diesem Segmente haben sich kurze Segmente eingeschoben; eines zwischen dem ersten und dem an seinen drei Borsten auch hier kenntlichen zweiten Segment, und auch das verkürzte, dem weiblichen dritten entsprechende Segment zeigt mehr oder minder deutlich eine Theilung. Dieses Segment trägt einen zweiten blassen Anhang, der dem Weibchen fehlt. Distalwärts vom vierten Segment ist die Zahl der Segmente dieselbe geblieben, wenn auch nicht ihre relative Länge: das fünfte und achte sind verkürzt, die drei andern verlängert; das Hauptgelenk befindet sich zwischen dem sechsten und siebenten Segment. Nackte Borsten an allen Segmenten.

Zweite Antenne.[6]) VII, 12. Der Stamm ist zweigliedrig durch Verschmelzung des ersten und zweiten Segmentes; die knieförmigen Borsten am Ende zahlreich und stark. Der Nebenast zeigt die bei so vielen Harpacticiden auftretende Form: er ist dreigliedrig mit verkürztem Mittelgliede, seine Borsten sind gut entwickelt und zum Theil kurz befiedert.

Mandibel.[7]) VIII, 5. Von eigenthümlicher Form. Die starke Kaulade läuft in mehrere Reihen stumpfer Zähne aus. Das Basale des Palpus und die schräge Richtung, in der die Aeste ansitzen, erinnert sehr an *Harpacticus chelifer* und auch an *Stenhelia ima*, nur sind hier die Aeste viel kleiner, und besonders von dem proximalen ist es zweifelhaft, ob er überhaupt als Ast anzusehen, d. h. durch Segmentation abgesetzt ist. Die Borsten der Aeste sind nackt, die des Basale und auch die kleine an der Kaulade befiedert.

---

[1]) Claus gibt bei seinen beiden Formen an, dass das vorletzte (»letzte«) Segment sehr kurz sei; ich habe das bei der Kieler Form nicht finden können. Grade wenn die Segmente so weit in einander zu schieben sind wie hier, ist eine Angabe über die relative Länge der Segmente von wenig Belang.

[2]) So ungefähr auch Claus und Brady; die öfter auftretenden Auftreibungen an der Basis der Furkalborsten werden dort nicht erwähnt.

[3]) Einen ähnlichen Unterschied der Geschlechter gibt auch Claus bei seiner Form von Nizza an; Brady sagt nichts über den Spitzenbesatz.

[4]) Die britische Form stimmt mit der Kieler sehr genau überein; abweichend in Zahl und relativer Länge der Segmente verhalten sich aber die beiden Mittelmeerformen. Claus gibt die Antennen achtgliedrig an; wo hier die Theilung ausgefallen ist, kann ich nicht entscheiden. Das Verhältniss der Länge der Segmente bei der Kieler Form drücken etwa folgende Zahlen aus: 5, 5, 5, 5, 4, 5, 2, 3, 5., während Claus für die Form von Nizza angibt: 9, 9, 7, $5^1/_2$, 4, 4, 5, 6.

[5]) Bei Brady sehr ungenau dargestellt. Bei der Form von Nizza zeigt sich grosse Uebereinstimmung, bis auf die Kürze der Borsten; auch hier sind zwei blasse Anhänge.

[6]) Uebereinstimmend mit Claus und Brady.

[7]) Die Zeichnung von der Form von Messina ist wohl etwas ungenau: die von Nizza stimmt überein, ebenso die Britische.

Maxillen.[1]) IX, 12. Die Kaulade bietet kaum etwas Auffälliges. Der Palpus ist vierlappig und sehr ähnlich wie bei *Dactylopus debilis* geformt, nur fehlen die endständigen verdickten Hakenborsten.

Erster Maxilliped.[2]) X, 14. Der Stamm ist ziemlich schlank, der Haken stark und fein gezähnelt; die drei Warzen klein, ihre Borsten sind zum Theil am Ende kurz befiedert.

Zweiter Maxilliped. X, 28. Von gewöhnlicher Form; charakteristisch dürfte die lange Borste am Innenrande des Mittelstückes sein.[3])

Erstes Fusspaar.[4]) XI, 19, 20. Das erste Basale stark, mit graden, spitzen Borsten am Aussenrande; das zweite Basale kürzer, beiderseits an den Enden des Aussen- und Innenrandes mit einer Borste, die beim ♀ beide gleich aussehen, von denen beim ♂ aber die am Innenrande in einen eigenthümlich gestalteten Zapfen umgebildet ist. Die beiden Aeste sind von charakteristischer Bildung. Das erste Segment des Innenastes stark verlängert, mit einer grossen Fiederborste genau in der Mitte des Innenrandes; die beiden Endsegmente sehr kurz, die Trennungslinie zwischen ihnen ist zwar oft undeutlich aber wohl nie ganz geschwunden; am Ende zwei Haken. Das erste Segment des Aussenastes hat gewöhnliche Länge, das zweite ist sehr verlängert und auch etwas verbreitert, das letzte sehr kurz; am Aussenrande des ersten und zweiten Segmentes je eine Borste, am letzten fünf Hakenborsten; eine längere Borste am Ende des Innenrandes des zweiten Segmentes. Die relative Länge der Aeste variirt: der Aussenast kann nicht bis zum Ende des ersten Segmentes des Innenastes oder auch beinahe bis zum Ende des Innenastes reichen.

Schwimmfüsse.[5]) VII, 12, 24, 26, 27. Die Aeste sind kurz und breit, dreigliedrig; der Innenast des vierten Paares ist auch hier relativ kürzer als am zweiten und dritten. Die Fiederborsten sind reichlich entwickelt; charakteristisch ist, dass die proximale der beiden Borsten am Innenrande des Innenastes, Mittelglied, kleine Fiedern hat und am zweiten und vierten Paare auch kürzer und dünner ist. Im Uebrigen verhalten sich das dritte und vierte Paar in Bezug auf Zahl und Form der Borsten ganz gleich; abweichend ist das zweite Paar, das an den Endsegmenten beider Aeste eine Borste weniger hat, und dessen Borste am ersten Segmente des Innenastes kurz, gekrümmt und fiederlos ist. Eigenthümlich umgebildet ist der Innenast des zweiten Paares des ♂;[6]) das zweite und dritte Glied sind zu einem verschmolzen, von den Fiederborsten hat nur eine ihre Länge und ihre Fiedern behalten, die übrigen sind geschwunden, rück- oder umgebildet; am Innenrande befindet sich eine dickere, nackte, gerade, von einem, wie es scheint, an der Spitze offenen Kanal durchzogene Borste, für die beim ♀ ein Homologon fehlt. Einen ovalen Chitinring in der Nähe der Basis des Segmentes musste ich für den Rand einer Oeffnung halten. Ueber die Bedeutung dieser ganzen Bildung habe ich keine Vermuthung.

Fünftes Fusspaar.[7]) XI, 30, 31. In beiden Geschlechtern ziemlich gleich geformt, nur beim ♂ kleiner und mit weniger entwickelten Borsten. Der Innentheil des Basale ist gut entwickelt, reicht aber nicht so weit herab wie die Endplatte.

Spermatophore. Länger als gewöhnlich.

Eier. I, 10. Ein Eiersäckchen, in dem ca. 20 Eier dicht gedrängt und polygonal gegen einander abgeplattet liegen.

Auffallende Merkmale. Die Gestalt des Körpers und des ersten Fusspaares lassen *Dactylopus tisboides* leicht erkennen.

Fundort. Zwischen Wasserpflanzen und zwar bis in die fast ganz versüsste Schwentinemündung hinein.

Fundzeit. Scheint das ganze Jahr vorhanden zu sein; im Frühjahr (und Sommer?) häufig.

k. Genus *Laophonte* PHILIPPI. 1840.

12. Species: ***Laophonte curticaudata*** BOECK.

Laophonte curticaudata. BOECK. 1864.
» *curticauda.* BRADY. 1880.

Ein vereinzeltes, wohl geschlechtsreifes Weibchen wurde gefunden. Ich glaube, dasselbe ist trotz einiger Abweichungen zur Species *L. curticaudata* BOECK zu rechnen. Eine eingehendere Beschreibung erlaubt der Mangel an Material nicht.

---

[1]) Uebereinstimmend mit BRADY und CLAUS.

[2]) Bei CLAUS fehlen Angaben; bei BRADY findet sich nur eine, offenbar ungenaue Zeichnung.

[3]) Die auch bei den Formen CLAUS's und BRADY's nicht fehlt.

[4]) Nur unwesentlich abweichend; von der britischen Form darin, dass die Borste am Innenrande des Innenastes dort viel tiefer sitzt, und von dieser und der Form von Nizza in einer durchschnittlich grösseren relativen Länge des Aussenastes. Die erwähnte Geschlechtsdifferenz an diesem Paare wird auch von BRADY nicht erwähnt.

[5]) Bei CLAUS nicht beschrieben. Nach der Abbildung BRADY's vom vierten Paare stimmt dasselbe sehr genau mit der Kieler Form überein; die Borste am Mittelglied des Innenastes zeigt auch hier abweichende Bildung, ist aber grösser als bei der Kieler Form und befiedert. Der Innenast ist bei der britischen Form relativ länger.

[6]) Bei der britischen Form tritt an derselben Stelle eine im Ganzen wohl ähnliche, im Einzelnen aber abweichende Umbildung auf.

[7]) Mit den beiden Mittelmeerformen, wie mit den britischen sehr gut übereinstimmend, hier mehr mit der Brackwasserform.

1. Genus *Harpacticus* MILNE-EDWARDS. 1840.

10. Species: ***Harpacticus chelifer*** O. F. M.

(Non *Harpacticus chelifer*, LILLJEBORG. De cr.; p. 200. 1853.)
Cyclops chelifer. O. F. MÜLLER. Prodr. Nr. 2413. p. 200. 1776.
» » » Entomostr. p. 114. 1785.
» » LATREILLE. Hist. Nat. Crust. IV. p. 268. 1802.
» *armatus.* TILESIUS, Mém. ac. Petersb. V. p. 366. 1812.
Nauplius chelifer PHILLIPPI. Arch. f. Nat. p. 70. 1843.
Arpacticus » BAIRD. Br. Ent. p. 212. 1850
» MILNE-EDWARDS. Hist. Nat. crust. III, 430. 1840.
Harpacticus » CLAUS. Fr. Cop. p. 135. 1863.
» *gracilis* » ibidem.
» *nicæensis* » Cop. v. Nizza p. 31. 1866.
» *chelifer* BOECK. p. 262. 1864.
» *elongatus* » ibidem.
» *chelifer* METZGER. Wirb. Meeresth. Ostfries. Küste. 1870.
» » BUCHHOLZ. Nordpolfahrt. p. 392. 1874.
» » BRADY. Mon. II. p. 146. 1880.

Abbildungen: I, 18. II, 2. IV, 5, 36. V, 12. VI, 14, 19. VII, 14. VIII, 13. IX, 10. X, 9, 29, 30. XI, 23—25. XII, 32—35.

Beschreibung.

Grösse[1]: ♀ 0,6 mm; ♂ 0,55 mm, ohne Schnabel.

Körperform. I, 18. II, 2. Etwa cylindrisch, nach keiner Richtung besonders zusammengedrückt. Der Körper ist vorne abgerundet und verschmälert sich nach hinten zu allmählich. Charakteristisch ist die verhältnissmässig grosse Länge des Vorderleibes; derselbe ist beim ♀ mindestens 2 mal, beim ♂ ca. $2^1/_2$ mal so lang als der Hinterleib; der kurze Hinterleib wird auch hier gern zurückgeschlagen, und in dieser Lage von der Seite gesehen, bietet das Thier ein leicht wiederzuerkennendes Bild.[2])

Vorderkörper. I, 18. II, 2. Das letzte der drei auf den Cephalothorax folgenden freien Thorakalsegmente ist stark verkürzt. Die hintern Ränder aller Segmente sind auf dem Rücken ein wenig nach hinten zu ausgeschweift; die Seitenränder sind verlängert, jedoch nicht stark, so dass sie nur einen Theil des ersten Basale der Füsse verdecken; nach hinten zu sind sie abgerundet. Es sitzen an ihnen vereinzelte sehr feine Härchen. Der bewegliche Schnabel reicht beim ♀ etwas über das Ende des ersten Antennensegmentes,[3]) beim ♂ nicht ganz so weit, ohne indessen darum kürzer zu sein als beim ♀.

Hinterkörper. I, 18. II, 2. IV, 5, 36. Auf das Thorakalsegment des Hinterkörpers folgen beim ♀ fünf[4]), beim ♂ sechs eigentliche Abdominalsegmente; die beiden vordersten sind auch hier beim ♀ so weit verwachsen,[5]) dass nur noch der Chitinring an der vordern Kante des zweiten übrig geblieben ist; er tritt besonders deutlich an den Seiten hervor. Während die ersten drei Abdominal-Segmente beim ♂ etwa gleich lang sind, und sich demgemäss die ersten beiden des ♀ wie 2 : 1 verhalten, sind die folgenden beiden sehr verkürzt. Die Furkalglieder sind nicht gerade abgeschnitten, sondern gegen den Aussenrand hin in einen stumpfen Fortsatz verlängert; hierdurch und durch die eigenthümliche Einfügung der grossen Furkalborsten wird es schwer, einfach das Verhältniss ihrer Länge zum vorhergehenden Segment oder zu ihrer Breite anzugeben.[6]) Die Furkalglieder tragen ausser einigen kurzen Dornen an den Ecken je eine dünne kurze Borste und zwischen diesen zwei lange, die nicht wie sonst

---

[1]) *Chelifer* CLAUS: 1,1—1,2 mm, *gracilis* CLAUS: ca. 0,75 mm, *nicæensis* CLAUS: 0,8—1 mm. *Chelifer* BOECK: über 1 mm, *elongatus* BOECK nicht so gross als *chelifer; chelifer* BRADY 0,98 mm.

[2]) *Chelifer* (CLAUS): »Körper mit ziemlich breitem Kopfbruststück und langgestrecktem Abdomen; leider ist keine Abbildung vom ganzen Thiere da, aus der hervorgehen könnte, wie weit das CLAUS'sche Thier in der verhältnissmässigen Länge des Abdomens von dem BRADY'schen und dem Kieler abweicht. — *Gracilis* (CLAUS) schlanker, mit minder breitem Kopfbruststück, der Panzer dünner. — *Nicæensis* (CLAUS) eine stärkere und eine schlankere Varietät. — *Chelifer* (BOECK) verlängert cylindrisch, Kopfbruststück stark ausgebogen. — *Elongatus* (BOECK) mehr langgestreckt. — *Chelifer* (BRADY) schlank, cylindrisch; nach der Abbildung stimmt die Gestalt des Körpers, auch in dem Längenverhältniss zwischen Vorder- und Hinterkörper sehr nahe mit der Kieler Form überein.

[3]) So überall bei *chelifer*; bei *gracilis* gibt CLAUS eine grössere Länge an und bei *nicæensis* sagt er, dass die schlankere Varietät einen längern Schnabel habe als die kräftigere.

[4]) In BRADY's Zeichnung II, Tab. 65, Fig. 1, hat das ♀ wohl nur aus Versehen ein Abdominalsegment zu wenig bekommen.

[5]) So überall; nur bei *gracilis* gibt CLAUS an, die beiden Segmente wären »kaum verschmolzen.«

[6]) *Chelifer* (CLAUS), Furkalglieder länger als breit; *gracilis,* Furkalglieder breiter als lang; bei *nicæensis* »bleibt die breite Furka kurz.« *Chelifer* (BOECK) länger als breit, *elongatus* BOECK umgekehrt. — *Chelifer* BRADY, »sehr kurz und breit«; nach der Zeichnung zu urtheilen ebenso gestaltet wie bei dem Kieler *chelifer*. — Ich halte alle diese Angaben, aus den im Text angegebenen Gründen, nicht für zuverlässig.

am Ende eingefügt sind, sondern auf die dorsale Fläche der Furkalglieder rücken; die kürzere von diesen ist länger als der Hinterleib, die längere doppelt so lang wie diese, erreicht also nicht die Länge des ganzen Körpers.[1]) — Die Dornenreihen sind beim ♂ reicher entwickelt als beim ♀: während am weiblichen Abdomen jederseits nur vier kurze Reihen am Genitalsegmente (2), dem folgenden (1) und vorletzten (1) Segmente stehen, gehen sie beim ♂ am zweiten, dritten und fünften Abdominal-Segment beinahe rings herum, und fehlen auch an den beiden Seiten des ersten nicht, wo aus ihnen zwei etwas längere, dünne Borsten hervorstehen; in beiden Geschlechtern ist also das drittletzte Segment nackt. Zu erwähnen wäre noch an den beiden Seiten des ersten Hinterleibssegmentes eine kurze Dornenreihe, die beide Geschlechter besitzen.[2]) — Der Genitalapparat mündet beim ♀ im vorderen Abschnitt des Genitalsegmentes; die Genitalklappen sind beim ♂ ganz unentwickelt.

Vordere Antennen. V, 12. VI, 14, 19. ♀. Deutlich in neun[3]) Segmente getheilt. Ein dickerer proximaler Theil, aus vier Segmenten bestehend, lässt sich auch hier von einem dünnern distalen abgrenzen; indess sind die vier Glieder des erstern keineswegs gleich dick, sondern schon das dritte ist merklich dünner als das zweite, und das vierte ist kaum mehr als halb so dick wie das dritte. Das erste und zweite Segment sind etwa gleich lang; ihre Länge ist etwa $^3/_4$ von der des dritten und vierten Gliedes, die wiederum unter sich etwa gleiche Länge haben.[4]) Von den fünf Gliedern des dünnen distalen Theiles sind die drei letzten nur wenig dünner als die beiden ersten; von ihnen ist das zweite (sechste) das bei weitem längste, ca. doppelt so lang wie das erste (fünfte), und nicht viel kürzer als die drei letzten (siebente bis neunte) zusammen; unter diesen dreien ist wiederum das mittelste (achte) ein wenig verkürzt.[5]) An allen Segmenten sitzen nackte Borsten, am vierten Segmente der blasse Anhang auf einem Vorsprunge; bemerkenswerth ist wohl, dass auch hier (in beiden Geschlechtern) an derselben Stelle (am zweiten Segmente), wie bei *Mesochra Lilljeborgii* sich eine Gruppe von drei nackten Borsten findet. — ♂.[6]) Die Homologie der Segmente dieser zum Greiforgan umgebildeten Antenne mit denen des ♀ ist leicht ersichtlich. An dem proximalen Theil ist eine Vermehrung, am distalen eine Verminderung der Segmente eingetreten; es ist nämlich zwischen dem ersten und dem an seinen drei Borsten (an der äusseren Seite) kenntlichen zweiten Segmente ein kurzes Segment eingeschoben, und ferner hat das stark verkürzte dritte Segment eine nicht sehr deutliche Segmentation erfahren, die eine gelenkigere Handhabung des Packapparats ermöglicht. Das vierte Segment, an dem blassen Anhange kenntlich, ist auch hier aufgetrieben und birgt einen starken, mit schönen, breiten Querstreifen versehenen Muskel; seine concave Seite ist höckrig. Der ganze distale, fünfgliedrige Endtheil des ♀ ist hier zu einem Haken umgebildet, der kurz vor dem Ende nur ein oder zwei undeutliche Spuren von Gliederung erkennen lässt. Von den auch hier nackten Borsten fallen am meisten die beiden Gruppen an der Innenseite des zweiten und dritten Segmentes auf.

Hintere Antennen. VII, 14. Der Hauptast ist zweigliedrig; sein aus zwei Gliedern verwachsenes proximales Segment ist länger und breiter als das Endsegment und trägt in der Mitte den zweigliedrigen Nebenast. Die geknickten Borsten am Ende des Endsegmentes sind kräftig; charakteristisch dürfte eine Dornenreihe auf der einen Fläche dieses Segmentes sein.[7])

Mundtheile. Im Ganzen kräftig gebaut; sie sind weniger kreisförmig um die Mundöffnung gestellt, als bei andern Formen. Sehr charakteristische Bildungen.

---

[1]) Die Länge dieser leicht verletzlichen Anhänge variirt nach CLAUS bei dessen drei Formen, so dass die längste von ihnen zwischen $^7/_9$ und fast der ganzen Körperlänge schwankt. Bei BOECK fehlen Angaben hierüber; BRADY zeichnet sie merklich kürzer.

[2]) Geschlechtliche Unterschiede an den Dornenreihen werden sonst nicht erwähnt. — *Chelifer*, CLAUS: das vorletzte (die Furka ungerechnet) entbehrt des Spitzenbesatzes; *gracilis:* an allen Segmenten Spitzenreihen; *nicæensis:* wie *chelifer*. — *Chelifer*, BOECK: kleine Dornenreihen auf den Seiten der drei bis vier mittleren Segmente; *elongatus:* Dornenreihen schwach und mangeln theilweise. — *Chelifer*, BRADY: »zweiter und dritter Ring (wohl das ♂ gemeint) mit Dornenreihen«; am vierten fehlen sie auch hier.

[3]) Ueber die achtgliedrige Antenne von CLAUS' *Chelifer* ♀, siehe die Anm. 3, p. 132.

[4]) Bei *Chelifer*, CLAUS ist der ganze proximale Theil schlanker und das zweite Glied relativ länger; mehr Uebereinstimmung in der relativen Länge herrscht mit *gracilis*, wo diese vier Segmente aber noch dünner sind, so dass die ganze Antenne sich gegen die Spitze nur ganz allmählich und sehr wenig verjüngt; bei *nicæensis* schwankt das Verhältniss des zweiten zum dritten Gliede bei der schwächern Form von 10 : 10 bis 11 : 20, bei der stärkern Form von 10 : 15 bis 15 : 12, und das des dritten zum vierten von 10 : 12 bis 15 : 12, resp. von 10 : 12 bis 13 : 12. — *Chelifer*, BOECK: das erste Glied kurz, die drei folgenden länger; *elongatus* hat schlankere Antennen. — *Chelifer*, BRADY hat das vierte Segment merklich länger als das dritte.

[5]) Das Endstück der Antennen stimmt mehr überein; nur ist bei *gracilis* und *nicæensis* (für *elongatus* fehlt die Angabe) das sechste Glied verhältnissmässig ein wenig kürzer und bei *chelifer*, BRADY, das achte Glied etwas länger. — Obwohl auch bei der Kieler Form in der relativen Länge der Antennenglieder Schwankungen vorkommen, so sind dieselben doch nicht weit und gehen nie bis zu einer Umkehr der oben beschriebenen Verhältnisse, wie CLAUS das bei *nicæensis* durch eingehende Beobachtung nachwies. s. u.

[6]) Bei BOECK und CLAUS fehlen Beschreibungen und Abbildungen der männlichen Antenne bis auf eine Zeichnung von *nicæensis*, die ungefähr denselben Habitus zeigt wie die unseres *chelifer*, einen genaueren Vergleich aber nicht zulässt; auch BRADY's Zeichnung ist leider nicht sehr sorgfältig.

[7]) Soweit Angaben vorliegen, stimmen sie mit der Kieler Form überein; nur BRADY zeichnet bei seinem *chelifer* den Nebenast verhältnissmässig länger.

Mandibeln. VII, 13: Die Kaulade trägt zwei stärkere stumpfe und einige schwächere spitze Zähnchen. Das Basale des Palpus ist dreieckig; es ist mit der Spitze des Dreiecks in den Ladentheil eingelenkt und trägt an der einen Ecke der gegenüberliegenden kürzesten Seite einige Borsten; die beiden eingliedrigen, länglichen Aeste (von ähnlicher Form wie bei *Idya furkata*) sind nun nicht an dieser selben Seite angefügt, sondern an einer der beiden längeren und stehen von dieser unter einem spitzen Winkel ab; am Ende tragen sie ziemlich lange nackte Borsten; so erhält der Palpus ein sehr charakteristisches Aussehen.[1])

Maxillen. IX, 10. Der Kautheil ist am Ende mit vier zweizipfligen Dornen besetzt; der Palpus besteht aus vier tief von einander getrennten cylindrischen Theilen, die zum Theil befiederte Borsten tragen, und von denen der eine in ähnlicher Weise angefügt ist, wie die Aeste des Mandibularpalpus.[2])

Erster Maxilliped. X, 9. Der am Ende angefügte Fortsatz, der neben einigen Borsten einen starken Haken trägt, und die beiden darunter folgenden, je zwei Dornen tragenden Fortsätze sind von andern Harpacticiden her bekannt. Sehr charakteristisch aber ist der der Basis zunächst befindliche Fortsatz gebildet.[3])

Zweiter Maxilliped. X, 29, 30. Die auffälligste Gliedmasse des Thieres, an der man auch auf sehr unvollkommenen Zeichnungen einen *Harpacticus* erkennt. Auf einem schlanken Stiel sitzt frei beweglich ein kräftiges Mittelstück auf, das an seinem Ende einen starken, krummen Haken trägt. Der Stiel ist dreigliedrig; auf ein kurzes Basale folgt ein langes Mittelglied, das am Ende noch ein kleines Segment trägt; aus dieser letzten Segmentirung resultirt für das ovale Mittelstück des Maxillipeds die Möglichkeit, sich mit seiner Rückseite dicht an den Stiel anzulegen. Der Bau des Mittelstücks wird erst klar, wenn man den Kieferfuss unter dem Mikroscop nach verschiedenen Richtungen dreht. Nennen wir die Seite, an welche der Haken sich anlegt, die Vorderseite, so ist die Rückseite und der proximale Theil der Vorderseite convex, während der distale Theil der Vorderseite von der Mitte an plötzlich concav ausgeschnitten ist; dadurch entsteht eine etwa ovale Schnitt-Fläche, die an dem einen, dem Kopf des Thieres zugewandten, Rande mit einer Doppelreihe von Dornen besetzt ist, während von dem andern sich eine Leiste mitten durch diese abgeschnittene Fläche zieht; es ist möglich, dass an der concaven Seite des Hakens eine Rinne entlang läuft, in die diese Leiste passt. Diese Leiste scheint es auch zu sein, welche man für einen zweiten und gar dritten Haken gehalten hat, die übereinander an dem Mittelstück ansitzen sollen; aber wenn diese Einrichtung an und für sich schon sehr auffällig wäre, so hat auch einmal der Umstand, dass dieser problematische zweite Haken nie, wie der endständige, abgebogen erscheint, und dann das erwähnte Drehen und Wenden der Gliedmasse, mich von der Unrichtigkeit jener Auffassung überzeugt.[4]) — An der concaven Seite des Hakens sitzt nicht weit von seiner Basis ein Börstchen an. Der Stiel ist etwas länger als das Mittelstück.[5])

Erstes Fusspaar. XI, 23. Mit dem zweiten Maxilliped derjenige Theil, durch welchen das Genus *Harpacticus* am schärfsten charakterisirt ist. Die beiden Basalia sind sehr verlängert; die Fläche, die sie von einander trennt, geht schräg von der Medianlinie des Thieres nach aussen und hinten; so dass bei dem ersten Segmente der innere (concave) Rand kürzer ist als der äussere convexe; umgekehrt beim zweiten. Der äussere Rand des ersten und der innere des zweiten Segmentes sind mit Borsten besetzt, die beim ersten strahlenartig abstehen. Das zweite Basale trägt zwei kurze, starke Borsten, eine in der Mitte des Innenrandes, gleich unter der Einkerbung, die sich an diesem Rande befindet und eine am distalen Ende des Aussenrandes, mehr auf dessen Vorderseite. Die Aeste sind beide zweigliedrig; am Aussenast sind die beiden Segmente etwa gleich lang; am Innenast ist das Endglied sehr kurz; der Innenast reicht etwas über das erste Segment des Aussenastes hinaus. Am Ende der Aeste sitzen hakige Borsten (vier am Aussenast, zwei am Innenast), deren Gestalt zum Theil an die Haken am Skolex von *Taenia solium* erinnert; je einer dieser Haken ist schwächer und weniger gekrümmt. Längere und kürzere Dornen und Borsten stehen an den Rändern der Aeste, so wie die Figur

---

[1]) Nach CLAUS Abbildung scheint der Palpus seines *chelifer* überein zu stimmen, und mithin auch wohl der von *nicæensis*; von *gracilis* fehlen die Angaben; ebenso fehlt die Beschreibung bei den beiden Formen BOECK's. Aus BRADY's Abbildung scheint eine Uebereinstimmung seines *chelifer* mit dem Kieler in den Mandibeln hervorzugehen.

[2]) Ueber *gracilis* und die BOECK'schen Formen fehlen alle Angaben; *chelifer* (CLAUS) und *nicæensis* dürften übereinstimmen; BRADY's Zeichnung hat nur eine allgemeine Aehnlichkeit mit der meinigen.

[3]) Von BOECK fehlen auch hier Angaben; ebenso über *gracilis*. *Nicæensis* und *Chelifer* (CLAUS und BRADY) scheinen mit dem Kieler *chelifer* übereinzustimmen; nur zeichnet BRADY statt des starken Hakens eine Borste.

[4]) BOECK erwähnt nur einen Haken; CLAUS zeichnet zwei, und BRADY einmal zwei und einmal drei.

[5]) Nach CLAUS (freil. Cop.) ist bei *gracilis* die ganze Bildung schlanker und der Stiel im Verhältniss zum Mittelstück gestreckter als bei *chelifer*; nach den späteren Zahlentabellen aber (Cop. von Nizza) ist bei *gracilis* Greifhand und Stiel gleich lang, also etwa wie bei *chelifer* nach der Zeichnung; bei *nicæensis* wechselt das Verhältniss vom Greifhand zu Stiel sehr stark; auffallenderweise ist hier bei der stärkern Form der Stiel verhältnissmässig länger. — BOECK sagt ähnlich, dass bei *elongatus* der Maxilliped schwächer und der Stil getreckter ist als bei *chelifer*. — BRADY spricht zwar von einem Variiren bei seinem *chelifer* nicht, aber aus den beiden Zeichnungen (64 F. 19 und 65 F. 8) zu schliessen, müssen auch hier stärkere und schwächere Formen vorkommen. Der Maxilliped des Kieler *chelifer* dürfte mehr der schwächern gleichen.

es zeigt; sie fehlen am Innenrande des Aussenastes. — Unterschiede der Geschlechter habe ich am ersten Fusspaare nicht gefunden.[1])

Zweites bis viertes Fusspaar. XII, 32—35. Da sich an allen drei Paaren geschlechtliche Differenzen zeigen, beschreibe ich zunächst die des ♀. Die drei Fusspaare des ♀ zeigen bis auf ganz geringe Abweichungen völlige Uebereinstimmung. Die Basalia sind verkürzt; das distale trägt am Aussenrande eine Borste, die am zweiten Paar dicker und befiedert, am dritten und vierten Paar dünn und nackt ist. Beide Aeste sind dreigliedrig; der äussere ist ganz an den Rand des Basale gerückt, und der innere ist fast auf der Mitte desselben eingelenkt. Der innere Ast reicht überall etwa bis zur Mitte des letzten Segmentes des äussern. Die Segmente sind überall länger als breit, und besonders ist das Endsegment des Aussenastes gestreckt. Die Aussenränder beider Aeste sind mit kurzen Dornen versehen; am Aussenast kommen dazu längere Dornen, je einer am ersten und zweiten, drei am dritten Segment. An den Innenrändern und am Ende beider Aeste stehen lange Fiederborsten, je eine am ersten und zweiten Segment; am Endsegment des Innenastes vier im zweiten und vierten Paar, fünf im dritten Paar; am Endsegment des Aussenastes vier am dritten und vierten Paar, drei im zweiten Paar; dazu kommt am Ende dieses Segmentes an allen drei Paaren eine stärkere Sägeborste, die auf der Aussenseite gezähnelt, auf der Innenseite gefiedert ist. — Die Füsse des ♂, besonders des zweiten und dritten Paares, weichen von denen des ♀ wesentlich ab. Zunächst sind die Segmente der Aeste breiter und kräftiger. Im übrigen gleicht der Aussenast des zweiten Paares des ♂ dem des ♀; der Innenast aber zeigt folgende Abweichungen: das erste Segment ist stark verlängert; das zweite ist am Ende des Aussenrandes in einen langen, starken Fortsatz ausgezogen, der das verkürzte Endsegment weit überragt. Eine ähnliche Umbildung zeigt das ♂ an eben derselben Stelle auch in andern Species. Die Borsten des Endsegmentes sind auf drei lange und eine kleine reducirt, die am ersten und zweiten Segmente zeigen in ihrer Befiederung einige Eigenthümlichkeiten. Zeigte das zweite Paar besonders am Innenast Umbildungen, so ist der Innenast des dritten Paares, abgesehen von einer Verbreiterung und Verstärkung der Segmente, ganz wie beim ♀ gebildet und der Aussenast ist es hier, der am meisten abweicht. Seine Segmente sind verkürzt und in der Dicke und besonders Breite aufgetrieben, die Dornen am zweiten und dritten Segmente sind zu langen und starken Haken geworden; die Sägeborste am Ende hat ungefähr ihre Gestalt behalten, die Fiederborsten sind dagegen zum Theil rudimentär geworden. Einige Spuren dieser Umbildungen wird man auch am vierten Paare leicht bemerken, wenn man es mit dem vierten Paare des ♀ vergleicht.[2])

Fünftes Fusspaar. XI, 24, 25. Das fünfte Fusspaar zeichnet sich besonders im männlichen Geschlecht aus, dadurch dass der innere Theil des Basale vollkommen verkümmert ist, so dass zwischen den beiden Endsegmenten ein breiter Zwischenraum frei bleibt. Beim ♀ ist er dagegen entwickelt und trägt vier Borsten. Der äussere Theil des Basale ist in beiden Geschlechtern gleich und trägt eine dünne Borste. Das Endsegment ist beim ♀ grösser und auch etwas anders geformt als beim ♂; die daran sitzenden fünf Borsten stimmen an Zahl und Form überein, und sind nur beim ♀ etwas länger und mit Ausnahme der zweiten von innen, die (wie auch beim ♂) dünner und länger ist als die andern, ebenso wie die vier Borsten der Innenplatte des Basale, kurz befiedert.[3])

Eier. II, 2. Ein Eiersäckchen; die Eier, 24—30 an der Zahl, sind nicht polygonal gedrückt, sondern kuglig und hängen lose aneinander.

Fundort. Zwischen Seepflanzen.

---

[1]) Das Längenverhältniss beider Aeste scheint bei allen Formen ziemlich constant, etwa 3 : 2, zu sein. Dagegen finden sich Abweichungen in den Anhängen am Ende der Aeste. Bei *chelifer*, CLAUS fällt an beiden Aesten der schwächere Haken, die »Hakenborste«, ganz weg; die andern Haken (3—1) sind doppelt gezähnelt oder gekerbt. Die Beschreibung, die CLAUS von *gracilis* giebt, stimmt sehr mit dem Kieler *chelifer* überein, nur dass das Längenverhältniss der Haken nicht dasselbe ist, und *gracilis* ebenfalls die doppelte Kerbung hat. Indess stimmt CLAUS' Beschreibung nicht mit der Zeichnung, die BRADY nach Exemplaren angefertigt hat, die CLAUS ihm schickte. Die schwächere Varietät von *nicæensis* stimmt mit *gracilis*, die stärkere weicht etwas ab; beide haben die Kerbung oder Zähnelung an den Haken. BOECK's *chelifer* hat drei Haken am längeren, einen am kürzeren Ast; sie sind auch hier gezähnelt; bei *elongatus* fehlen die Angaben. BRADY's *chelifer* scheint dem Kieler zu gleichen, vor allen auch darin, dass die Zähnelung an den Haken fehlt. — Auffallend kurz im Verhältniss zur Körperlänge zeichnet BRADY das erste Fusspaar auf Tafel 65, Fig. 1; ich habe es bei keinem geschlechtsreifem Thiere so kurz gefunden; immer überragte der längere Ast das Ende des ersten Hinterleibsegmentes, während er bei BRADY kaum bis zur Basis des vierten Fusspaares zu reichen scheint.

[2]) Bei CLAUS fehlen Angaben und Zeichnungen. BOECK's Beschreibung der Füsse von *chelifer* stimmt auch in Betreff der Geschlechtsdifferenzen mit der obigen Darstellung überein; bei *elongatus* fehlen Angaben. BRADY's *chelifer* scheint ebenfalls nicht abzuweichen ausser in dem Endgliede des Innenastes am zweiten Paar des ♂, dessen Umbildung zwar im Allgemeinen dieselbe ist; aber die beiden Endsegmente sind schlanker und die Anhänge des letzten zahlreicher.

[3]) Bei *chelifer* CLAUS scheint das Endsegment des ♀ kürzer zu sein als bei dem Kieler *chelifer*; bei *gracilis* sagt CLAUS: es sei mehr länglich-oval; also wohl mehr mit der Kieler Form stimmend. Bei *nicæensis* variirt die Länge des Endstückes, sodass sie bei der schwächeren Form schlanker ist. BOECK's Beschreibung von *chelifer* stimmt mit der obigen; bei *elongatus* fehlen die Angaben. BRADY's Zeichnung des männlichen Fusses stimmt gut mit der meinigen; die aber des weiblichen Fusses weicht in beiden Varietäten ab.

Fundzeit. Im April und Oktober wurden auf drei Excursionen eine ziemliche Menge von Exemplaren gefangen, darunter ♂ und ♀ mit Geschlechtsprodukten. Das Thier scheint kaum weniger häufig zu sein als *Idya furkata.*

Auffallende Merkmale. Der zweite Maxillarfuss und der Greiffuss werden *H. chelifer* auch bei geringer Vergrösserung von allen andern Kieler Formen unterscheiden lassen.

Aus der Reihe der von neueren Autoren beschriebenen *Harpacticus*-Species treten zunächst zwei durch besondere Merkmale hervor: 1) *flexus*[1]) BRADY, durch seinen vom Harpacticidentypus abweichenden zweiten Maxilliped und 2) *depressus* BOECK, durch seine platte Körperform; aber auch die Abweichungen dieser beiden Formen von den andern scheinen nicht eben bedeutend zu sein und werden von grosser Uebereinstimmung begleitet. Unter den übrigen Formen hat schon BOECK einige Identitäten vermuthet, und BRADY hat sämmtliche Formen auf zwei Species reducirt: 1) *chelifer* O. F. M. und 2) *fulvus* FISCHER, oder vielmehr, die Richtigkeit des bei Gelegenheit der Besprechung des Genus *Tachidius* geführten Nachweises vorausgesetzt: 1) *chelifer* und 2) *brevicornis* O. F. M. Zu der Varietäten-Gruppe *chelifer* gehören nach BRADY: *chelifer* CLAUS, BOECK, BRADY, *gracilis* CLAUS, *elongatus* BOECK, und ich möchte hinzufügen: *nicæensis* CLAUS und der *chelifer* von Kiel; zur Gruppe *brevicornis: fulvus* BRADY, *chelifer* LILLJEBORG, *curticornis* BOECK. Das theilweise starke Variiren innerhalb dieser beiden Gruppen geht an manchen Punkten in der That soweit, dass sie in einander überspielen; so in der grössern oder geringern Streckung des Körpers, die sogar innerhalb derselben Species *(nicæensis)* sehr schwankt (CLAUS), in der Form des fünften Fusspaares etc. Indess gibt es Merkmale, die in engern Grenzen bleiben und zur Abgrenzung der beiden Gruppen ausreichen. Die wichtigsten derselben sind: 1) der Bau der vordern Antenne des ♀; in der Gruppe *chelifer* ist der viergliedrige proximale Theil schlanker, und das vierte den blassen Anhang tragende Segment dünner, aber nicht kürzer als das dritte; von dem fünfgliedrigen dünnern Endtheil der Antenne ist das zweite (sechste) Segment stark verlängert und das letzte (neunte) kurz; dagegen ist in der Gruppe *brevicornis* der viergliedrige proximale Theil breiter, das vierte Glied ist wenig schmäler, aber viel kürzer[2]) als das dritte; vom Endtheil ist das zweite (sechste) Segment nur wenig verlängert, dafür aber das letzte Segment etwa so gross, wie die beiden vorhergehenden zusammen.[3]) 2) Ist in der Gruppe *chelifer* der Nebenast der hintern Antenne überall klein und zweigliedrig, in der Gruppe *brevicornis* dagegen stärker und dreigliedrig; nur der *curticornis* BOECK macht hievon vielleicht eine Ausnahme; wenigstens führt BOECK für das ganze Genus *Harpacticus* das Merkmal der Zweigliedrigkeit dieses Theiles an; speciell bei *curticornis* erwähnt er es nicht, aber er vermuthet selber die Identität dieser Art mit LILLJEBORG's *chelifer.* 3) Der äussere Ast des ersten Fusspaares hat bei *chelifer* zwei beinahe gleiche Segmente; bei *brevicornis* ist das distale Segment merklich kürzer als das proximale. 4) Die Umbildung am zweiten Fusse des ♂ stimmt bei BRADY's und dem Kieler *chelifer* überein; die bei dem *fulvus* BRADY's weicht davon ab; bei den übrigen *Harpacticus*formen der beiden Gruppen ist diese secundäre Geschlechtsdifferenz unbeachtet geblieben. 5) Der Fundort beider Gruppen ist ebenfalls ein verschiedener: während *chelifer* mit vielen andern Harpacticiden zwischen Seepflanzen im Meere gefunden wird, scheint *brevicornis* ausschliesslich auf salzige Lachen in der Nähe des Meeres beschränkt zu sein und kommt dort immer in grosser Menge vor; alle Autoren führen diese Art des Vorkommens bei dieser Gruppe ausdrücklich an: LILLJEBORG, BOECK, BRADY[4]) ebenso wie der alte STRÖM bei seinem Söeloppe, während ein ähnliches Vorkommen bei keiner Form der *chelifer*-Gruppe erwähnt wird. —

Eine mehr nebensächliche und dem persönlichen Ermessen überlassene Frage ist es, ob man mit BRADY zwei oder ob man mehrere Species annehmen will und dieselben in die angegebenen beiden Gruppen theilen. Wichtiger schien mir eine Vergleichung der Formen, und ich bin daher innerhalb der *chelifer*-Gruppe, aus der ein Glied im Kieler Hafen lebt, bei Gelegenheit der obigen Beschreibung auf dieselbe eingegangen. Eine weitere Gliederung der *Chelifer*gruppe, zu der diese Vergleichung dienen könnte, wage ich deshalb nicht, weil mir eigne Beobachtungen, die hier unumgänglich sind, nur an dem, wie es scheint, weniger variabeln Kieler *chelifer* zu Gebote stehen. Nahe läge eine Theilung, wie sie CLAUS an den bei Nizza gefundenen Formen ausgeführt hat.

Es fragt sich nun noch, unter welche der beiden Gruppen die *Harpacticus*-Formen der ältern Autoren zu rechnen sind. Trotz der meist sehr unzulänglichen Beschreibungen lässt sich hier überall eine Entscheidung treffen, wenn man die Art des Vorkommens mit in Rechnung zieht. MÜLLER's *Cyclops chelifer*, weil er »in aqua marina raro« vorkommt, steht in der Gruppe mit Recht vorne an, obwohl es ja an sich nicht undenkbar wäre,

[1]) Ueber dessen Beziehungen zu *Chelifer* siehe Mon. II, p. 153.

[2]) Daher passt der MÜLLER'sche Name *brevicornis* auch recht gut.

[3]) Von allen Species beider Gruppen hat nur der *chelifer* CLAUS' eine nur achtgliedrige Antenne; aber die Uebereinstimmung mit BRADY's und dem Kieler *chelifer* in der Antenne ist im Uebrigen so gross, dass ich glauben möchte, CLAUS habe die Theilung am achten Segmente seines *chelifer* übersehen.

[4]) Nur einmal hat BRADY einige Exemplare aus einer Tiefe von 35 Faden heraufgeholt; er beschrieb dieselben zunächst als eine besondere Art, reihte sie aber 1880 der Species *fulvus* FISCHER ein.

dass derselbe mit *Cyclops brevicornis*, den MÜLLER aus eigener Anschauung nicht kannte, identisch wäre. LATREILLE führt seinen *Cyclops chelifer*, und MILNE-EDWARDS[1]) seinen *Arpacticus chelifer* nur aus MÜLLER an. TILESIUS' *Cyclops armatus*, der sich nur durch seine Kieferfüsse, nicht durch sein erstes Fusspaar als *Harpacticus* kund gibt, mag auch zu *chelifer* gezählt werden. Auch die Zugehörigkeit von BAIRD's (und damit auch PHILIPPI's) *Arpacticus chelifer* zur Gruppe *chelifer* geht unzweifelhaft aus seiner Beschreibung und seinen Zeichnungen hervor. FISCHER's *fulvus*, mit dem BAIRD die von ihm beschriebene *brevicornis*-Form identifizirt, ist der einzige der Gruppe *brevicornis*, von dem das eigenthümliche Vorkommen in Meereslachen nicht erwähnt wird; seine Hergehörigkeit will ich auf BRADY's Autorität hin annehmen.

Ich setze zum Schlusse dieser Bemerkungen zur Synonymie die Species her, die zur Gruppe *brevicornis* gehören:

Harpacticus brevicornis O. F. M.
Eenöyet Söeloppe STRÖM, Akt. Havn. IX. p. 590. 1765.
Cyclops brevicornis O. F. MÜLLER, Prodr. Nr. 2414. 1775, und Entom. p. 118. 1785.
(Non *Cyclops brevicornis* FABRICIUS, Faun. Grönl. Nr. 240).
Harpacticus fulvus FISCHER, Abh. Kön. Bair. Ac. 1860.
» *chelifer* LILLJEBORG, De Cr. p. 200. 1853.
» *crassicornis* BR. u. ROB. 1875.
» *curticornis* BOECK. 1864.
Tigriopus Lilljeborgii NORMAN. 1868. BRADYO auctore.
Harpacticus fulvus, BRADY, Mon. II. p. 149. 1880.

m. Genus *Idya* PHILIPPI. 1843.

14. Species: ***Idya furkata*** BAIRD.

Cyclops furkatus BAIRD, Mag. Zool. Bot. I. p. 330. 1837.
Cyclopsina furkata M. EDWARDS. Hist. Nat. Crust. III, p. 429. 1840.
? *Idya barbigera* PHILIPPI. Arch. f. Nat. p. 59. 1843.
Nauplius furkatus » » p. 69. »
Canthocarpus » BAIRD. Trans. Berw. Nat. Club. II, 154, 1845.
Canthocamptus » » Brit. Ent. p. 210. 1850.
Tisbe furkata LILLJEBORG. De cr. p. 192. 1853,
? » *ensifer* FISCHER. Abh. BAYER. Ak Bd. VIII. p. 668. 1860.
» *furkata* CLAUS. Fr. Cop. p. 116, 1863.
Idya » BOECK. Overs. p. 257, 1864.
Tisbe » CLAUS. Cop. Nizza. p. 21. 1866.
» » MÖBIUS. Wirb. Th. d. Ostsee. p. 116. 1873.
» » BUCHHOLZ. Nordpolfahrt. p. 393. 1874.
Idya » BRADY. Mon II. p. 172. 1880.

Abbildungen: II, 11. IV, 6, 7, 32, 33. V, 15. VI, 2, VII, 7. VIII, 14, 15. IX, 19, 34, 35. X, 20, 33, 34. XI, 22. XII, 30.

Beschreibung.

Grösse.[2]) ♀ 0,85—0,95 mm; ♂ 0,6 mm. Ganz vereinzelt wurden Weibchen von bedeutend geringerer Grösse getroffen, deren Geschlechtsreife sich durch Eiersäckchen dokumentirte; diese waren entsprechend klein.

Körperform. II, 11. Dorso-ventral zusammengedrückt. Der Hinterleib ist erheblich schmäler als der Vorderleib; er ist an seiner breitesten Stelle kaum halb so breit als der Vorderleib, und setzt scharf gegen denselben ab; dadurch wird die Körperform von *Idya* der von *Tachidius* und den Cyclopiden ähnlich. Die Körperform variirt scheinbar ziemlich stark, man findet schlanke und kurze breite Thiere, die einen so verschiedenen Anblick darbieten, dass man sie kaum für derselben Species zugehörig halten möchte; aber genauere Untersuchung lehrt, dass hier in der That ein Variiren garnicht stattfindet, denn durch Messungen fand ich, dass die Breite des Vorderkörpers fast garnicht und seine Länge sehr wenig variirt, sondern dass der ganze Betrag der Verkürzung jener kürzeren und durch ihre Kürze auch scheinbar breiteren Formen auf den Hinterleib kommt; derselbe verliert indess bei den kürzern Formen nur dadurch an Länge, dass seine Segmente sich weit in einander schieben. Diese Fähigkeit, durch Ein- und Ausschieben der Segmente den Hinterleib zu verkürzen und zu verlängern, ist vielen

[1]) Dessen *Arpacticus Chauseica* setzt LILLJEBORG identisch mit seinem *chelifer*.

[2]) *Idya furkata* von Helgoland ♂ 1 mm, ♀ $1^1/_3$ mm, von Norwegen etwas über 1 mm, von Nizza 0,8—1,4 mm, von Britannien 1 mm.

Harpacticiden in hohem Grade eigen, aber bei den schlankeren Formen wird dadurch keine so auffällige Veränderung der ganzen Erscheinung hervorgebracht, wie bei denen mit breitem Vorderkörper. — Das ♂ ist etwas schlanker als das ♀.

Vorderkörper. II, 11. Der Vorderkörper läuft in einen sehr kurzen konischen Stirnfortsatz aus. Von den drei freien Thoraxringen sind die ersten beiden etwa gleich lang, der letzte stark verkürzt, besonders an seinem dorsalen Theile, wo er nach hinten zu eingebuchtet ist.[1]) Die Einschnitte zwischen den Ringen sind tief. Die seitlichen Ränder sind abgerundet und nur wenig verlängert.

Hinterleib, IV, 6, 7. Das Thorakalsegment des Hinterleibes ist kurz. Die Verschmelzung der beiden ersten Abdominalringe beim ♀ hat zwar begonnen, ist aber nicht weit vorgeschritten, sondern auf etwa derselben Stufe stehen geblieben wie bei *Tachidius:* eine Falte ist auf dem Rücken und an den Seiten zurückgeblieben, am Bauche verschwindet sie.[2]) Das vorletzte Abdominalsegment ist sehr kurz und eigentlich nur am Bauche vorhanden, auf dem Rücken verliert es sich;[3]) dadurch geschieht es, dass die Furkalglieder vom Rücken gesehen länger erscheinen als vom Bauche. Die Furkalglieder tragen ausser den Endborsten noch mehrere längere, nackte Borsten; von den vier Endborsten sind hier auch die beiden seitlichen gut entwickelt, und die innere einseitig befiedert, die beiden mittleren sind gerade, dünn und mit ganz kurzen Fiedern ziemlich dicht besetzt. Die längere von beiden erreicht die Länge des ganzen Körpers,[4]) die kürzere ist halb so lang. Reihen kurzer Spitzen finden sich an der Bauchseite des zweiten bis vierten Abdominalsegmentes an deren hinterm Rande; je eine kleine Gruppe ebenfalls jederseits am ersten. — Die Genitalöffnungen[5]) des ♂ sind mit grossen starken, fein gezähnelten Haken versehen. Die Genitalöffnungen des ♀ sind zu einem nicht langen Spalt vereinigt, an dessen seitlichen Winkeln kurze Fiederbörstchen sitzen; der Genitalporus liegt wie bei *Tachidius* ziemlich weit davon entfernt im zweiten der beiden Ringe, aus denen das Genitalsegment des ♀ besteht.[6])

Vordere Antennen. V, 15, VI, 2. Achtgliedrig[7]) in beiden Geschlechtern. Die Borsten sind zahlreich aber kurz und nur zum Theil und dann dünn befiedert. Der blasse Anhang ist sehr stark entwickelt und mehr als doppelt so lang als die vier dünnen Endsegmente.[8]) Die verhältnissmässige Länge (und auch die Breite) der Segmente der weiblichen Antenne variirt; aus einer Reihe von Messungen führe ich folgende an:[9])

1	2	3	4	5	6	7	8
9	15	13	8	4	5	$2^1/_2$	9
9	16	12	8	4	$4^1/_2$	$2^1/_2$	9
9	18	$13^1/_2$	7	3	4	3	9
9	17	14	9	4	$4^1/_2$	3	10
9	17	14	8	4	5	3	9
9	18	13	9	4	5	3	10
9	18	15	10	4	6	3	9

Man sieht, die Variation bleibt in ziemlich engen Grenzen und geht nie soweit, dass sich das Verhältniss zweier Glieder umkehrt. Die ganze Länge schwankt zwischen 1 und 1,1,[10]) das Verhältniss der dickeren proximalen Theile zum dünneren Endstück zwischen 2,25 und 2,8. — Die männlichen Antennen sind ebenso schlank

[1]) An den vorhandenen Zeichnungen von LILLJEBORG, CLAUS, BRADY ist diese Einbuchtung weniger tief, als ich sie fand.

[2]) Dass die Segmente am Bauche wirklich verschmolzen sind, ist auch hier übersehen worden; auffallend ist allerdings, dass CLAUS bei der Form von Helgoland nicht blos eine Segmentation, sondern auch eine Spitzenreihe über den Bauch hin zeichnet.

[3]) Dies eigenthümliche Auskeilen des vorletzten Abdominalringes ist sonst nicht erwähnt; es wird überall nur als kürzer als die vorhergehenden Segmente bezeichnet.

[4]) Bei LILLJEBORG nur $^2/_3$ so lang als der Körper, bei der Helgoländer Form etwa nur $^1/_3$ so lang, bei der von Messina »beträchtlich länger« wie bei dieser, bei der von Nizza $^2/_3$—$^7/_8$ der Körperlänge, bei der britischen beinahe so lang wie der Körper.

[5]) CLAUS zeichnet eine Spitzenreihe zwischen den beiden Abschnitten des Genitalsegmentes des ♀ über den ganzen Bauch hin, während ich nur jederseits je eine kleine Gruppe Spitzen gefunden habe. Bei der Form von Nizza erwähnt er das Fehlen der Spitzen am vorletzten Ringe, übereinstimmend mit der Kieler Form.

[6]) CLAUS' Zeichnung des Genitalsegmentes stimmt hiemit ungefähr überein, bis auf die erwähnte Abweichung det bei ihm vorhandenen Segmentation.

[7]) BOECK: sieben- bis achtgliedrig.

[8]) CLAUS zeichnet ihn viel dünner, LILLJEBORG viel kürzer, als er es bei der Kieler und der Britischen Form ist.

[9]) Diese Zahlen stimmen ziemlich mit den von BRADY angegebenen Durchschnittszahlen überein; der Abweichung, dass bei ihm das fünfte und sechste Glied gleich sind, widerspricht seine Zeichnung, in der ebenso wie bei der Kieler Form das fünfte Glied etwas kleiner ist als das sechste. Auch mit CLAUS' Formen von Helgoland und Nizza herrscht Uebereinstimmung, ausgenommen die grosse Varietät von Nizza, die sich durch die Länge der ganzen Antennen und durch die des achten Segmentes auszeichnet. Sehr abweichend scheint sich die verhältnissmässige Länge der Segmente bei der Varietät von Messina zu verhalten; indess scheint mir CLAUS' Zeichnung mit ihrem dreigliedrigen Endtheil etwas bedenklich.

[10]) Also in engeren Grenzen als bei der Form von Nizza (1 und 1,6).

wie die weiblichen, keines ihrer Segmente ist besonders aufgetrieben.[1]) Im Ganzen ist die proximale Hälfte verkürzt, und zwar hat die Verkürzung das dritte Glied betroffen, während das Endstück etwa dieselbe Länge hat wie beim ♀, ohne dass jedoch die Segmente ihre verhältnissmässige Länge bewahrt hätten; vielmehr ist auch hier das fünfte Segment sehr verkürzt; das sechste und siebente hingegen, zwischen denen sich das Gelenk befindet, verlängert.

Hintere Antennen. VII, 7. Stark entwickelt. Der Hauptast ist dreigliedrig. An dem convexen, vorderen Rande tragen die beiden ersten Segmente je eine kurze befiederte Borste, das letzte auf einem Absatz deren zwei, von denen die zweite bereits die Gestalt der Endborsten hat; diese haben die typische Form der unter den Harpacticiden allgemein verbreiteten geknickten Endborsten am Stamm der hinteren Antennen. Es sind deren vier vorhanden; daneben stehen noch zwei kürzere Borsten, die einseitig mit langen, dünnen, haarartigen Fiedern besetzt sind, die sich auch auf das Endglied des Hauptastes fortsetzen. Der Nebenast zeigt den bei *Dactylopus, Stenhelia* u. a. beschriebenen Typus, nur hat sich hier das verkürzte Mittelglied verdoppelt, sodass der Ast viergliedrig geworden ist; lange kurz befiederte Borsten sitzen daran, je eine am ersten bis dritten Segmente, drei am Ende des vierten.

Mandibeln. VIII, 14, 15. Die Kaulade ist schlank und mit kräftigen, gebogenen und abgestumpften Zähnen versehen; neben denselben die Fiederborste, die hier ganz besonders stark entwickelt ist;[2]) auch der den Harpacticiden eigenthümliche Knorren unterhalb der Zähne tritt hier scharf hervor. Am Basale des Palpus sitzen zwei lange, schmale, eingliedrige Aeste, die beinahe gleich lang sind.

Maxillen. IX, 19. Kautheil und Palpus sehen einander sehr ähnlich, da auch der Palpus einästig und stabförmig ist, und da die Zähne am Kautheil hier mehr borstenähnlich sind. Dadurch wird die Maxille zu einer der charakteristischen Gliedmassen von *Idya*.[3])

Erster Maxilliped. X, 20. Die Warzen sind hier bis auf eine geringe Spur geschwunden, und hiedurch und durch die starke Entwicklung des Endhakens ist der erste Maxilliped dem zweiten sehr ähnlich geworden. Der Haken ist drehbar.

Zweiter Maxilliped. X, 33, 34. Schlank und kräftig; er scheint in beiden Geschlechtern in geringem Grade zu differiren. Zwischen das erste und zweite Segment ist noch ein kleines eingeschoben, das eine starke Rückwärtsbeugung ermöglicht. Der Haken ist nicht minder kräftig als beim ersten Maxilliped entwickelt.

Erster Fuss.[4]) XI, 22. Die für *Idya* bezeichnendste Gliedmasse. Die beiden Basalia sind kurz und breit und bergen eine starke und reich entwickelte Muskulatur. Am Aussen- und Innenrande des distalen von ihnen je eine Dornborste; die innere hat hier in beiden Geschlechtern dasselbe Aussehen. Der Innenast besteht aus zwei etwa gleich langen Segmenten; da die Innenäste der folgenden Füsse dreigliedrig sind, so darf man wohl annehmen, dass ein ursprünglich auch hier angelegtes drittes Segment später geschwunden ist, ein Rudiment davon ist vielleicht dicht unter den beiden Borsten am Ende des zweiten Segmentes zu suchen. Diese beiden Endborsten sind kurz und dick; eine von ihnen trägt dasselbe bürstenartige Fiederbüschel, wie es die Endborsten des Aussenastes zum Theil tragen. Je eine lange, starke, reich befiederte Borste sitzt am Innenrande der beiden Segmente des Innenastes. Der Aussenast ist dreigliedrig und erinnert in seiner ganzen Gestalt durchaus an den von *Dactylopus tisboides*. Das Auffälligste an ihm sind die Borsten, die an ihrem Ende die erwähnten Fiederkämme tragen; das Endsegment trägt deren vier, das zweite eine; sie werden in distaler Richtung länger. Die übrigen vier Borsten des Aussenastes, eine am Aussenrande des ersten, eine am Innenrande des zweiten, und zwei am Ende des dritten Segmentes zeigen jede eine eigene, von der der andern verschiedene Befiederung. Der Aussenast reicht über das erste Segment des Innenastes hinaus. Geschlechtliche Differenzen wurden an diesem Fusspaare nicht gefunden.

Schwimmfüsse.[5]) IX, 34, 35, XI, 30. Die Basalia sind überall breit, das distale sehr kurz. Alle Aeste sind dreigliedrig; die beiden Aeste eines Fusses sind beinahe gleich lang; doch ist am zweiten Paare der äussere, am vierten der innere Ast etwas kürzer. Das Mittelsegment des Innenastes ist am zweiten und dritten Paare breiter als die andern. Die Fiederborsten an den Aesten sind segmentirt; diejenige am ersten Segmente des Innenastes zeichnet sich durch ihre Stärke und eigenthümliche Befiederung aus. Sie sind folgendermassen vertheilt:

---

[1]) So auch Claus. Brady giebt an, die mittleren Segmente seien geschwollen und verwachsen; seine Zeichnung ist sehr mangelhaft und lässt eine nähere Vergleichung nicht zu; die Riefelung an dem vierten Segmente fehlt bei der Kieler Form jedenfalls.

[2]) Lilljeborg und Brady zeichnen sie; Claus und Boeck scheinen sie übersehen zu haben.

[3]) So sind die ganzen Maxillen dem Mandibularpalpus ähnlich, nicht wie Claus sagt, der Maxillarpalpus.

[4]) Lilljeborg's Zeichnung dieser Gliedmasse ist bereits sehr genau, weit genauer als die von Claus. Brady's Zeichnung zeigt Differenzen in den Fiederkämmen; dieselben fehlen an der Endborste am Innenaste, und am Aussenaste bestehen dieselben nicht aus Büscheln feiner Härchen, wie Lilljeborg und Claus sie zeichnen, sondern aus einigen wenigen dickeren Härchen. Ob eine thatsächliche Verschiedenheit vorliegt, erscheint mir fraglich, vielleicht haben die Fiederhaare sich in dem Stadium, in dem das Thier untersucht wurde, zu einzelnen Gruppen zusammengeballt, die dann die Täuschung hervorriefen.

[5]) Nur von Lilljeborg und Brady beschrieben und gezeichnet. Von einigen wenigen Differenzen von der Kieler Form kann ich nicht entscheiden, ob sie thatsächlich begründet sind.

	Aussenast:			Innenast:		
	Erstes Segm.	Zweites Segm.	Drittes Segm.	Erstes Segm.	Zweites Segm.	Drittes Segm.
Zweites Paar	1	1	3	1	2	4
Drittes »	1	1	4	1	2	5
Viertes »	1	1	4	1	2	4

Am Aussenrande des Aussenastes kurze, gezähnelte Dornen. An allen drei Paaren befinden sich am Ende des dritten Segmentes beider Aeste säbelförmige Anhänge, die in Form und Zähnelung an die Sägen der Calaniden und Cyclopiden erinnern; der am Innenast ist beiderseits mit feinen Zähnchen besetzt, der am Aussenast nur an der Aussenkante; an der Innenkante stehen Fiedern. — Das zweite Fusspaar ist kürzer als das dritte, und dieses kürzer als das vierte. Geschlechtliche Differenzen wurden auch an den Schwimmfüssen nicht wahrgenommen.

Fünftes Fusspaar. IV, 32, 33. Erinnert durch die Rückbildung des Innentheiles des Basale durchaus an *Harpacticus chelifer*. Das Basale trägt in beiden Geschlechtern jederseits eine lange dünne Borste, die innere trägt ganz kurze Fiederchen. Die Endplatte ist lang und schmal, beim ♂ kleiner als beim ♀. Beim ♀ sitzen am Ende der Endplatte fünf Borsten; beim ♂ vier, deren eine die Gestalt und Zähnelung der Sägen an den Schwimmfüssen in verkleinertem Maasstabe zeigt.

Spermatophoren. IV, 7. Kurz, fast kuglig.

Eier. II, 7. Das einfache Eiersäckchen ist käseförmig, gewöhnlich etwas oval; vorne an der Innenseite ist es concav und umgiebt mit dieser Höhlung die Bauseite des Abdomens. Es ragt weit über das Ende des Abdomens hinaus[1]) und birgt eine grosse Menge fest an einander liegender und polyponal abgeplatteter Eier. Die Jungen bleiben eine zeitlang nach dem Ausschlüpfen noch an den Eihüllen sitzen.

Auffallende Merkmale. Schon die Gestalt des Körpers genügt um *Idya furkata* mit Sicherheit erkennen zu lassen; daneben fallen ihre dunkeln und oft bunten Farben, und die Form des ersten Fusspaares auch bei schwacher Vergrösserung leicht auf.

Fundort. Ueberall zwischen Seepflanzen.

Fundzeit. Zu allen Zeiten des Jahres vorhanden; selten in den letzten Monaten des Jahres, häufig von März bis Juni. In diesen Monaten sind auch die ♂ häufig, die in den übrigen Monaten selten sind, und Ende des Sommers und im Herbst fast ganz verschwinden; eiertragende ♀ findet man trotzdem das ganze Jahr hindurch. *Idya furkata* ist bei weitem der häufigste Harpacticide der Kieler Föhrde.

Boeck hat Fischer's Vermuthung (l. c. p. 656) der Idendität der Genera *Tisbe* Lilljeborg und *Idya* Philippi acceptirt und den älteren Namen *Idya* wiedereingeführt; wohl mit Recht. Ob *Idya barbigera* mit zur Species *Idya furkata* gehört, kann allerdings aus der Arbeit Philippi's nicht entschieden werden, ist aber wahrscheinlich, da Claus in Messina, also nicht weit von Palermo, dem Fundpunkte der *I. barbigera*, eine Varietät der *I. furkata* fand, und da bis jetzt alle innerhalb des Genus *Idya* beobachteten Varietäten nicht zur Unterscheidung mehrerer Arten ausgereicht haben. Aehnliches lässt sich auch von Fischer's *Tisbe ensifer* von Madeira sagen; die Unvollkommenheit der übrigens ausnahmelos abweichenden Zeichnungen macht eine sichere Entscheidung unmöglich; besonders abweichend scheint sich der von Fischer genau beschriebene Nebenast der hintern Antenne zu verhalten.

Die grosse Verbreitung, die Häufigkeit des Vorkommens, das Charakteristische der Gestalt sind Ursachen, warum *Idya furkata* früh gefunden und oft beschrieben wurde; neuere Autoren betonen die starke Neigung des Thieres zum Variiren, und so sollte man erwarten, dass ein reiches Material vorläge, um die lokalen Abweichungen zu studiren. Dem ist nun aber nicht so; ausser den Angaben, die Claus über die Form von Nizza macht, liegen keine bestimmten Angaben über Varietäten vor, und auch Brady sagt nichts weiter, als dass ein starkes Variiren von *Idya* zweifellos wäre. Die vorliegenden Beschreibungen und besonders die Abbildungen sind nun lange nicht sorgfältig genug, um ein sicheres Material für die Vergleichung der an den verschiedenen Orten gefundenen Formen zu bieten; wo die Darstellungen Abweichungen bieten, entsteht sogleich auch ein starker Zweifel, ob denselben auch wirklich thatsächliche Abweichungen entsprechen. Ich hoffte nun bei den Kieler Individuen der Art, die als so weitgehend geschilderte Variabilität der *Idya furkata* näher untersuchen zu können, war aber überrascht, eine solche garnicht zu finden. Das Variiren der Länge der Glieder der vordern Antennen bewegt sich in engen Grenzen und ist nicht bedeutender als bei andern Arten, und an andern Theilen konnte ich ein auffälliges Variiren überhaupt nicht entdecken. — Trotzdem war auch ich eine Zeitlang der Meinung, *Idya furkata* variire besonders stark, indem ich mich durch das oben erwähnte scheinbare Variiren in der Körperform, in dem Verhältniss zwischen Länge und Breite, täuschen liess; und wie die Kieler, so zeigen nach Brady auch die britischen Formen unter sich keine grossen Abweichungen.

[1]) Lilljeborg zeichnet das Eiersäckchen viel kleiner und, wie auch Claus, die Eier rund, nicht polygonal.

II. Cyclopidae.

Cyclops sp?

Auf einer Excursion am 18. October in einen schon sehr versüssten Theil der Schwentinemündung wurden mit dem Schwebnetz, das über Wasserpflanzen strich, ausser *Tachidius* und vereinzelten andern Harpacticiden, auch einige Individuen gefangen, die zum Genus *Cyclops* gehörten. Die acht Individuen, die gefangen worden waren, liessen sich als zu vier Species gehörig erkennen. Eine genauere Bestimmung oder Beschreibung dieser *Cyclopen* unternehme ich nicht, weil der Fundort der Thiere bereits auf der Grenze des Gebietes liegt, auf welches diese Arbeit sich bezieht, und weil die eigentliche Heimath dieser Thiere vielleicht garnicht da war, wo sie gefunden wurden, sondern oberhalb des Wehres, welches die letzte Strecke des Flusses abgrenzt.

n. Genus *Cyclopina*. Claus. 1863.

15. Species: ***Cyclopina gracilis*** Claus.

Cyplopina gracilis Claus. Frl. Cop. p. 104. 1863.
» » Brady. Mon. I. p. 93. 1878.

Abbildungen: II, 3, 13. IV, 19, 20, 31. V, 14. VI, 6. VII, 20. VIII, 18, 19, 47, 48. IX, 7. X, 1, 36, 42, 49. XI, 8.

Beschreibung.

Grösse[1]: ♂ 0,4 mm; ♀ 0,5—0,55 mm.

Körperform. II, 3, 13. IV, 31. Der Vorderkörper stellt etwa ein in der Ebene seines längsten Durchmessers halbirtes, ziemlich stark gewölbtes Ellipsoid dar, dessen grösseste dorso-ventrale Ausdehnung indess vor der Mitte liegt, während die grösseste laterale etwa mit der Mitte zusammenfällt; eine dorso-ventrale Compression findet daher nur im hintern Theile des Vorderkörpers statt. Von dem Vorderkörper setzt der schmale cylindrische Hinterleib nach Cyclopidenart scharf ab.

Vorderkörper. II, 3, 13. IV, 31. Die Segmentation des Vorderkörpers ist eigenthümlich. Während man nämlich bei Betrachtung der Seitenränder nur vier Segmente: den Cephalothorax und drei freie Thoraxsegmente bemerkt, so lässt die Contur des Rückens durch ihre viermalige Unterbrechung auf fünf Segmente schliessen. In der That ist nun auch das erste Thoraxsegment mit dem Kopf nicht verschmolzen, sondern über den ganzen Rücken hin deutlich abgesetzt, aber seine lateralen Theile werden durch die rückwärts weit verlängerten hintern Winkel der Lateralränder des Kopftheiles bedeckt.[2] Die Cuticula an den Seitenrändern aller fünf Segmente des Vorderkörpers ist in dorso-ventraler Richtung nicht verlängert, so dass in seitlicher Ansicht des Thieres die Gliedmassen bis zu ihrer Ansatzstelle sichtbar sind, und die sonst gewöhnlich versteckter liegenden Mundtheile hier weit hervorragen. — An der eirunden Stirn sitzt ein kurzer, stumpfer, höckerartiger Schnabel. — Das letzte Thoraxsegment ist auf dem Rücken tief eingeschnitten.

Hinterleib. IV, 19, 20. Schmal, cylindrisch; nach hinten wenig verschmälert. Auf das sehr kurze Thorakalsegment des Hinterleibes folgen beim ♂ sechs, beim ♀ fünf Abdominalsegmente; die Verschmelzung der beiden ersten Segmente des ♀ zu einem Genitalsegmente ist vollständig. Die beiden ersten Segmente beim ♂ haben glockenförmige Gestalt. Das vorletzte Segment ist etwas länger als das drittletzte, aber etwas kürzer als die Furkalglieder.[3] An den Furkalgliedern sitzen je sechs Borsten, eine am Aussenrande etwa in der Mitte, eine auf der Dorsalseite, vier am Ende. Die beiden mittleren Endborsten, auch hier die längsten, sind von eigenthümlicher Bildung; sie laufen nämlich nicht wie sonst spitz aus, sondern bleiben bis fast zum Ende breit; dabei ist an ihrer distalen Hälfte die Cuticula sehr dünn, so dass ich nicht zweifle, dass sie der Sitz einer besonders feinen Tastempfindung sind; damit steht im Einklang, dass die kurzen starken Fiedern des mittleren Theiles am Ende

[1] Claus $^1/_2$ mm, Brady 0,65 mm.

[2] Diese Ablösung des ersten Thoraxsegmentes vom Kopfstück, die einen weitern Unterschied von dem Genus *Cyclops* und eine Annäherung an die Calaniden abgibt, ist übersehen worden. Claus und Boeck geben die Leibesgliederung als übereinstimmend mit *Cyclops* an, und Brady's Zeichnungen ebenfalls; (in der Zeichnung von *Cyclopina gracilis*, die Brady von Claus entlehnt, ist aus Versehen ein Thorakalsegment weggelassen.) Doch ist gar kein Zweifel darüber, dass die Kieler *Cyclopina* in ihrem Vorderleibe vier freie Thorakalsegmente besitzt, und ich kann nicht annehmen, dass die brittischen, norwegischen und Mittelmeer-Formen sich anders verhalten werden.

[3] Die relative Länge der letzten Abdominalsegmente scheint bei der Kieler Form sich etwas abweichend zu verhalten. Claus gibt an, die Furka sei ca. $1^1/_2$ mal solang als das vorletzte Segment, während ich sie nur wenig länger als dasselbe gefunden habe; dazu ist nach der allerdings sehr kleinen Zeichnung von Claus (X,9) zu urtheilen, die Furka sehr viel gestreckter. Bei Brady's *Cyc. gracilis* ist das vorletzte Glied beim ♀ (das drittletzte beim ♂) das bei weitem kürzeste, kaum halb so lang als die Furka, während bei der Kieler Form das drittletzte Glied in beiden Geschlechtern das kürzeste ist. Wie weit hier thatsächliche Unterschiede vorliegen, kann ich nicht entscheiden; Täuschungen können dadurch entstehen, dass der letzte Theil des Abdomens gewöhnlich stark gegen den Rücken gekrümmt gehalten wird.

durch sehr zarte, lange und dichte Fiedern ersetzt werden.[1]) Die längste dieser Borsten ist etwa so lang wie das Abdomen. Die Geschlechtsöffnungen des ♂ liegen unter zwei weit abstehenden und mit je zwei kurzen Borsten versehenen Klappen.

Vordere Antennen.[2]) V, 14. VI, 6. Die des ♀ sind zehn- oder elfgliedrig, jenachdem das vierte Segment ungetheilt oder, wie in der Figur, in zwei sehr kurze Segmente getheilt ist; diese Segmentation kann an der einen Antenne fehlen, während sie an der andern vorhanden ist. Die Antenne ist von mittlerer Länge und überall ziemlich gleich breit, nur die ersten drei Segmente sind etwas dicker. Die relative, etwas variirende Länge der Segmente wird etwa durch folgende Zahlen ausgedrückt:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	7	12	5	8	30	12	5	7	8 (= 101)

bei einer entsprechenden Länge des Thieres von 355. Charakteristisch für die Antenne ist die Länge des sechsten Segmentes. An allen Segmenten sitzen kurze, zum Theil spärlich und kurz befiederte Borsten; dieselben sind am proximalen Ende der Antenne so gebogen, dass sie die concave Seite nach der Basis der Antennen zu kehren, und sind an der Spitze der Antennen besonders zahlreich entwickelt. Einen blassen Anhang habe ich an der Antenne des ♀ nicht bemerkt. Die Umbildung der männlichen Antennen zum Greiforgan zeigt den gewöhnlichen Cyclopidentypus: die Antenne ist durch zwei Gelenke in drei Theile getheilt; der erste Theil ist am distalen Ende undeutlich segmentirt, der mittlere Theil besteht aus vier Segmenten, der Endtheil aus zweien, ein kleines Knöpfchen ungerechnet, welches am Ende aufsitzt; am proximalen Gelenke finden sich schuppen- oder kappenartige Fortsätze der Cuticula; auch hier kurze Borsten am ersten und letzten Drittel und ein kurzer blasser Anhang am Ende des letzten Segmentes der Antenne.[3])

Hintere Antenne. VII, 20. Als Aequivalent des Nebenastes, der auch bei manchen Harpacticiden sehr winzig ist, aber doch immer noch einen articulirenden Anhang bildet, ist vielleicht die Borste an der Aussenseite des ersten Gliedes anzusehen. Die Antenne besteht aus vier Segmenten, von denen sich das dritte durch seine Kürze auszeichnet. Die Homologie der drei Segmentationen mit denen der Harpacticiden anzugeben, ist nicht schwer; die mittlere, in der die Antenne fast rechtwinklig gebogen ist, entspricht ohne Zweifel der distalen Segmentation der dreigliedrigen oder der einzigen Segmentation der zweigliedrigen Antennen dort; die Theilung, die hier den proximalen Theil der Antenne nochmals gliedert, ist ebenso auch bei manchen Harpacticiden vorhanden, bei andern schwindet sie, während die Gegenwart der knieförmigen Borsten am Ende des kleinen dritten Segmentes darauf schliessen lässt, dass die Theilungsstelle zwischen dem dritten und vierten Segmente hier dem Vorsprunge am Endsegmente der Harpacticidenantennen entspricht, der sich dort fast überall findet und auf dem auch dort stärkere Borsten stehen, die z. B. bei *Idya furkata* ebenfalls knieförmig gebogen sind. Auch bei den Calaniden fehlt diese Segmentation, und es findet sich auch hier an ihrer Stelle ein Vorsprung, auf dem lange Borsten sitzen.

Mandibeln. VIII, 18, 19. Die Kaulade am Ende verbreitert und mit einigen längeren spitzen Zähnen versehen, zwischen denen kleinere stehen. Der Taster ist stark entwickelt und zeigt deutlich einen Calaniden-ähnlichen Typus; sein Basale ist lang, der Hauptast eingliedrig und zweilappig, der Nebenast deutlich in vier Segmente gegliedert,[4]) von denen das vorletzte das kürzeste ist; an beiden Aesten zahlreiche befiederte Borsten.

Maxillen.[5]) IX, 7. Auch der Maxillarpalpus ist wohl entwickelt, obwohl er hinter dem der Calaniden mehr zurücksteht als der Mandibularpalpus. An dessen Basale, das sich enge an den Kautheil anlegt, und am distalen Ende in zwei Lappen ausgeht, sitzen zwei eingliedrige Aeste. Wie am Mandibularpalpus sitzen auch hier am Basale, und mehr noch an den Aesten, wohl entwickelte Fiederborsten.

Erster Kieferfuss. X, 1. Auf ein längeres Segment folgen drei kurze und schmälere Endsegmente; das erste Segment trägt Warzen mit kurzen Fiederborsten, das zweite einen klauenartigen Anhang,[6]) die beiden letzten Hakenkorsten. Solche wenig ausgebildeten Warzen finden wir auch bei den Harpacticiden, und

[1]) Diese eigenthümliche Bildung und Befiederung der Furkalborsten finde ich sonst bei *Cyclopina* nicht erwähnt.

[2]) Mit der Form von Messina übereinstimmend in der hervortretenden Länge des dritten und sechsten Segmentes und, wie es scheint, auch in der relativen Länge der übrigen; nur ist dort das viertletzte Segment in zwei getheilt. Stark abzuweichen scheint BRADY's *C. gracilis*; die angegebenen relativen Längenzahlen kann ich mit meinen Beobachtungen nicht in Einklang bringen; Uebereinstimmung finde ich nur in den fünf letzten Segmenten und namentlich in der starken Verlängerung des fünftletzten Segmentes.

[3]) Von diesen Dingen ist in BRADY's Zeichnung (Mon. III, XCI, 11) nicht viel zu erkennen; auch die Segmentation scheint abzuweichen.

[4]) In der allgemeinen Gestalt stimmt der Palpus der Kieler Form mit der britischen und messinesischen überein; in Bezug auf den Nebenast aber befinde ich mich im Widerspruche mit CLAUS und BRADY, da beide ihn als ungegliedert bezeichnen; bei der Kieler Form ist diese Segmentation ganz deutlich ausgeprägt: im Profil sieht man die Segmente scharf von einander abgesetzt, und die Anordnung der Muskulatur würde für einen ungegliederten Anhang keinen Sinn haben.

[5]) BOECK hat ohne Zweifel Recht, wenn er die bedeutende Differenz der Abbildung, die CLAUS von den Maxillen giebt, auf eine ungenügende Kenntnissnahme derselben zurückführt. Die Maxillen von BRADY's Form scheinen nicht von der Kieler zu differiren.

[6]) CLAUS zeichnet ihn garnicht, BRADY schwächer.

besonders die Klaue am zweiten Segmente erinnert an den homologen Anhang bei denselben; was aber von den Harpacticiden namentlich abweicht und zu den Calaniden überführt, das ist die reichere Segmentirung; dieselbe entsteht hier allerdings nur durch die stärkere Ausbildung der auf das klauentragende Segment folgenden Segmente, während sie bei den Calaniden auch durch eine Gliederung des warzentragenden proximalen Segmentes hervorgebracht werden kann.

Zweiter Kieferfuss. X, 36. Das erste und zweite Segment ist dick, an der Beugeseite mit Höckern versehen; dann folgen vier[1]) kurze, eine Geissel bildende Segmente. Die Gliedmasse zeigt durchaus den Calanidentypus.

Schwimmfüsse[2]) X, 42, 49, XI, 8. Die vier Paare der Schwimmfüsse, die ganz den Typus des Genus *Cyclops* und gewisser Harpacticiden *(Tachidius)* zeigen, sind einander ziemlich gleich gebildet; indessen tritt hier jene eigenthümliche Krümmung der Anhänge nach aussen auf, die einen Gebrauch zum Greifen nicht verkennen lässt; am stärksten am ersten Fusspaare, an den folgenden nimmt sie allmählich ab, sodass das vierte kaum mehr etwas davon erkennen lässt. — Die kurzen und breiten Basalia je eines Paares stehen ziemlich weit aus einander und nehmen die ganze Breite der flachen Bauchseite des Thieres ein. Die kurzen Aeste, sämmtlich dreigliedrig, bekommen dadurch ein eigenthümliches Ansehen, dass sie nach dem Ende zu breiter werden. Sehr stark entwickelt und an allen Paaren vorhanden sind die dolchartigen, am Rande gezähnelten Anhänge am Aussenrande der Aussenäste. Die Fiederborsten an den Aesten sind kurz.

Fünftes Fusspaar.[3]) VIII, 47, 48. In beiden Geschlechtern fast gleich. Der Innentheil des Basale fehlt fast ganz, wie unter den Harpacticiden bei *Harpacticus*, *Idya* u. a.; die Endplatte ist etwa dreieckig; unter ihren Anhängen sind besonders zwei eigenthümlich, die ganz den gezähnelten Dolchen an den Aussenästen der Schwimmfüsse gleichen, und den Beweis liefern, dass die Endplatte ein Rudiment des Aussenastes ist.

Spermatophore. II, 13. Kurz, elliptisch, fast ohne Stiel.

Eier. II, 13; IV, 31. Die beiden Eiersäckchen enthalten je etwa 6—10 Eier, die gewöhnlich etwas gegen einander abgeplattet sind, manchmal auch ganz lose zusammenhängen.

Auffallende Merkmale. Die typische Körperform der Cyclopiden, die keinem andern Kieler Copepoden in dem Maasse eigen ist, genügt schon zur Erkennung des Thieres; weitere Merkmale geben die Antennen, die hervorragenden Mundtheile, Furkalborsten etc.

Fundort. Zwischen Seepflanzen.

Fundzeit. Wohl zu allen Zeiten des Jahres; am häufigsten in der ersten Hälfte desselben. *Cyclopina gracilis* ist etwa eben so häufig wie *Dactylopus tisboides*.

Die in der obigen Beschreibung angeführten Abweichungen der Kieler *Cyclopina gracilis* von der britischen und mittelländischen scheinen nur einen Schluss auf eine Variabilität an folgenden Punkten zuzulassen: in der relativen Länge der Segmente der vordern Antennen und der letzten Abdominalsegmente, und wohl auch den Anhängen des fünften Fusspaares.

o. Genus *Oithona* BAIRD. 1843.

16. Species: ***Oithona spinirostris*** CLAUS.

Oithona	*spinirostris*	CLAUS.	Freileb. Cop. p. 105. 1863.
»	»	»	Cop. v. Nizza. p. 14. 1866.
»	*helgolandica*	»	Freil. Cop. p. 105. 1863.
»	*similis*	»	Cop. v. Nizza. p. 14. 1866.
»	*spinifrons*	BOECK.	Overs. N. Cop. p. 249. 1864.
»	*pygmaea*	»	ibidem. p. 249. 1864.
»	*spinifrons*	BRADY.	An. and. Mag. 1873.
»	»	»	Mon. I. p. 90. 1878.

Abbildungen: II, 8, 10. III, 9. IV, 15, 22. V, 13. VI, 10. VII, 21. VIII, 22, 23. IX, 4, 33. X, 8, 35, 46, 50. XI, 7. XII, 28, 29.

Beschreibung.

Grösse: ♂ 0,7 mm, ♀ 0,75—0,85 mm.

---

[1]) Das letzte ist sehr klein und von CLAUS und BRADY vielleicht übersehen.

[2]) Ueber die Schwimmfüsse liegen genauere Angaben nicht vor; BRADY's Zeichnung vom vierten Fuss lässt nur eine ungefähre Uebereinstimmung erkennen.

[3]) Weder CLAUS' Angaben noch BRADY's Zeichnung stimmt mit meinem Befunde überein.

Körperform. II, 8, 10. Wenn überhaupt ein Unterschied in der äussern Gestalt des Leibes zwischen Cyclopiden und Calaniden besteht, so ist derselbe bei *Oithona* durch die ausserordentliche Streckung sowohl des Vorder- als des Hinterleibes verwischt; beim Weibchen beträgt die grösseste Breite des Vorderleibes noch nicht $^1/_4$, die grösseste Dicke $^3/_{16}$ der ganzen Körperlänge; ein Verhältniss, das von keinem andern Cyclopiden erreicht wird, dem nur wenige Calaniden nahe kommen und das von nur wenigen Harpacticiden übertroffen wird. Die Grenze zwischen Vorder- und Hinterleib fällt beim ♀ ziemlich genau in die Mitte der ganzen Länge, beim ♂ jedoch bedeutend dahinter. Der Hinterleib setzt scharf ab, seine grösseste Breite beträgt etwa $^1/_3$ von der des Vorderleibes, und die Breite seiner hintern Abdominalsegmente nur etwas über $^1/_5$ davon. — Das Thier ist ausserordentlich durchsichtig; eine schöne rosenrothe Färbung findet sich häufig an den Geschlechtsöffnungen, den vordern Antennen und den Mundtheilen. Die Cuticula des Körpers wie der Anhänge ist äusserst zart, und ihre Form daher leicht entstellt.

Vorderkörper. II, 8, 10. III, 9. Auch die Segmentirung des Vorderkörpers lässt *Oithona* als Uebergangsform erkennen. Während im Genus *Cyclops* (wie auch bei den Harpacticiden) der Kopf mit dem ersten Thoraxringe verschmilzt, bei *Cyclopina* eine Trennung nur am Rücken deutlich hervortritt, so ist hier der Kopf durch eine Segmentirung, die über die ganze Fläche der Thorax verläuft, vom Thorax getrennt. Obwohl deutlich erkennbar schneidet doch diese Theilung nicht so tief ein, wie die folgenden, welche dadurch, dass die zwischenliegenden Ringe wulstartig aufgetrieben sind, tiefe Einschnürungen bilden. Das letzte Segment ist das kürzeste und ist auf dem Rücken ausgeschnitten. Die Cuticula der Segmente ist an den Seitenrändern des Thorax nicht verlängert. Dagegen läuft sie beim ♀ zwischen den Antennen in einen spitzen, hakigen Schnabel aus; derselbe ist nach der Bauchseite zu gerichtet, so dass seine Axe senkrecht zur Längsaxe des Thieres steht; daher ist er von obenher nicht sichtbar, sondern so betrachtet, erscheint die Stirne fast gradlinig abgeschnitten. Dieser Schnabel besteht in einer unmittelbaren Fortsetzung der Cuticula; er ist nicht wie bei vielen Harpacticiden, wo er auch immer eine andere Form hat, artikulirend angefügt, sondern durchaus unbeweglich. Beim ♂ habe ich einen Schnabel nicht finden können.

Hinterleib. IV, 15, 22. Der Hinterleib gehört zu den Theilen, die besonders *Oithona* an die Cyclopiden knüpfen. Auch hier liegt seine vordere Grenze vor dem letzten Thorakalsegment, das die Fussrudimente trägt; auch hier sind im weiblichen Geschlecht nur die beiden ersten Abdominalsegmente zu einem birnförmigen Abschnitte vereinigt; diese Vereinigung geschieht, wie ich das auch bei *Mesochra Lilljeborgii* anführte, erst bei der letzten Häutung, bei welcher zugleich das auf diese folgende Segment sich in zwei theilt;[1]) dadurch ist ein leichtes Mittel gegeben, das vorletzte Stadium, das dem geschlechtsreifen an Grösse kaum nachsteht, von diesem zu unterscheiden. — Beim ♀ sind die drei Segmente, welche auf das Genitalsegment folgen, bedeutend länger als breit, und unter sich etwa gleich lang, dagegen ist die Furka nur etwa $^2/_3$ so lang wie diese. Beim ♂ dagegen ist das dritte bis fünfte Abdominalsegment sehr verkürzt, sodass sie kaum so lang wie breit sind und die Furka an Länge nicht übertreffen, (das vierte Segment ist etwas kürzer als das dritte und fünfte.) Die Verkürzung dieser Segmente ist der Grund davon, dass, wie oben erwähnt, beim ♂ die Mitte der ganzen Körperlänge vor die Grenze zwischen Vorder- und Hinterkörper fällt, und dass das ♂ überhaupt ein weniger schlankes Aussehen hat als das ♀. — Die Furka hat einen ungewöhnlich grossen dorso-ventralen Durchmesser. Auch in den Anhängen der Furka finden wir secundäre Geschlechtsdifferenzen. Denn sowohl die äussere Randborste als die Endborsten sind im weiblichen Geschlechte weit stärker ausgebildet als im männlichen. Die Randborste des Männchens bleibt ganz winzig, während sie beim Weibchen mehr als doppelte Furkallänge erreicht, (auch ist sie beim ♀ viel näher der Basis angefügt als beim ♂) und die längste der Endborsten übertrifft den langen Hinterleib des ♀ um die Hälfte seiner Länge, während sie beim ♂ nicht die Hälfte der Länge des hier viel kürzern Hinterleibes erreicht. In beiden Geschlechtern sind die längern Endborsten zart befiedert.[2]) In dieser Befiederung sowohl, wie in der Länge der innersten der drei langen Endborsten ist wiederum eine Annäherung an die Calaniden zu sehen, die bei *Cyclopina* an dieser Stelle noch in viel geringerem Masse vorhanden ist. — Die Genitalöffnungen bleiben ganz im Typus der *Cyclopidae*; und ebenso werden auch die Spermatophoren zu zweien angeheftet. Die Genitalklappen des ♂ tragen jederseits eine Borste mit verdicktem Basaltheil.

---

[1]) CLAUS gibt (Copepoden von Nizza p. 14) an, dass junge ♀ von *O. spinirostris* habe vor der letzten Häutung ein nur dreigliedriges Abdomen. Ich habe eine grosse Zahl von ♀ in diesem letzten Stadium beobachtet, und alle zeigten die oben beschriebene Gliederung des Abdomens. Die Zahl der Segmente war dieselbe wie in der Reife, die Segmentirung eine andere. CLAUS' Angabe kann ich daher nicht für richtig halten und ich glaube, dass das an *Oithona* und oben an *M. Lilljeborgii* beschriebene Verhalten des Abdomens in der letzten Häutung bei Harpacticiden- und Cyclopiden-Weibchen Regel ist. — Sollte CLAUS vielleicht die ♀, die in Wirklichkeit vor der letzten Häutung standen, mit den reifen vermengt haben?

[2]) Die Befiederung ist leicht zu übersehen und ist vermuthlich von BRADY übersehen worden. BRADY's Zeichnung der Endborsten der Furka hat einiges Auffällige; er zeichnet nicht, wie CLAUS es abbildet und auch ich es gefunden habe, drei, sondern vier längere Endborsten; und unter diesen ist die längste nicht, wie sonst, die zweite, sondern dritte von innen; die Richtigkeit der Zeichnung erscheint mir etwas zweifelhaft.

Vordere Antennen. V, 13. VI, 10. Sie reichen beim Weibchen etwa bis zur vorderen Grenze des Genitalsegmentes. Die Zahl der Segmente lässt sich nicht angeben, da die Segmentationen, höchstens mit Ausnahme der drei letzten, sehr verwischt und bei verschiedenen Individuen in sehr wechselnder Weise ausgeprägt sind. Die Antennen sind knotig, da sie, wie immer, wenn sie sehr lange Borsten tragen *(Dias)*, an deren Ansatzstellen zur bessern Befestigung Vorsprünge haben. Die Borsten sind zahlreich und von ausserordentlicher Länge,[1]) zum Theil von der Länge der ganzen Antennen; eine Befiederung habe ich an ihnen nicht wahrgenommen. Während die Antennen des ♀ durch ihre langen Borsten und besonders ihre gestreckte Form denen der Calaniden gleichen, zeigt die Umbildung der männlichen durchaus Cyclopidentypus. Die Bildung ist dieselbe, wie sie schon bei *Cyclopina* beschrieben wurde: drei Abschnitte sind durch zwei Gelenke getrennt; der erste ist auch hier nicht sehr deutlich segmentirt (undeutlicher als in der Figur); der zweite, von einem ziemlich starken Muskel durchsetzt, besteht aus vier Segmenten, der Endabschnitt aus zweien, deren erstes auch mit einem Muskel versehen ist, und deren letztes am Ende einen dünnen blassen Anhang[2]) trägt; das proximale Gelenk ist durch eine Kappe geschützt. Die Borsten sind zart befiedert.

Hintere Antennen. VII, 21. Schlank, zweigliedrig;[3]) eine Borste von eigenthümlicher Form und Richtung am proximalen Segment ist wohl als Rudiment des Nebenastes anzusehen. Der Vorsprung am distalen Segment, der auch hier Knieborsten trägt, und über dessen Homologie bei Gelegenheit der Beschreibung von *Cyclopina gracilis* gesprochen wurde, ist hier ungewöhnlich weit von der Spitze der Antenne entfernt. Die Knieborsten am Ende der Antenne sind dünn und sehr lang.

Mandibeln.[4]) VIII, 22, 23. Die Kaulade ist kurz, breit und mit dünnen spitzen Zähnen besetzt. Der Palpus ist, wie auch der der Maxillen, von ganz eigenthümlicher Bildung und verdient hier vielleicht weniger als bei irgend einem andern Copepoden den Namen eines Tasters. Das Basale ist lang und schmal; an seinem Ende sind zwei starke zangenartige Haken angefügt, an dem einige starke Stacheln ansitzen; dieses kräftige Packorgan ist wohl als Homologon des Hauptastes des Mandibulartasters anzusehen. Der Nebenast hat eine weniger ungewöhnliche Form; er ist zwar kenntlich aber nicht besonders scharf in vier Segmente getheilt und trägt fünf lange Borsten, die mit zarten Fiedern dicht besetzt sind. Zwei Anhänge am Basale sind noch zu erwähnen: eine kurze, steife, befiederte Borste und ein Wärzchen, welches drei Fiederborsten trägt.

Maxillen. IX, 4. Der Kautheil hat, wie bei den Mandibeln, keine ungewöhnliche Form; bemerkenswerth ist nur der stabförmige Anhang daran. Ebenso eigenthümlich wie der Mandibularpalpus und demselben ähnlich ist der Maxillarpalpus gebildet. Auch er trägt am Ende seines distalen Stückes zwei mit Stacheln besetzte Zangenhaken, die hier etwas schwächer sind; auch hier sitzt an diesem Stück ein Wärzchen, aber ohne Fiederborsten; auch hier ist der proximale Anhang der eigentliche Taster; derselbe zeigt hier aber keine Spur von Segmentation; die fünf Borsten an seinem Ende sind mit noch feinern und dichtern Fiedern besetzt, als die am Mandibularpalpus.

Der erste Kieferfuss.[5]) X, 8. Erinnert durch seine ganze Gestalt und besonders die Form, Stellung und Befiederung seiner Borsten an die Calaniden, unterscheidet sich jedoch von diesen sehr beträchtlich durch die Streckung seines dreigliedrigen Endtheiles. Sein proximaler Theil ist ebenfalls dreigliedrig; von diesen drei Gliedern sind die beiden ersten kurz. An allen Segmenten sitzen starke, zum Theil hakig gebogene Borsten, die mit einzelstehenden, starken Fiedern besetzt sind, ganz in der Weise, wie bei *Centropages* u. a. Ein klauenförmiger Anhang, wie ihn *Cyclopina* noch hat, fehlt hier ganz.

Der zweite Kieferfuss. X, 35. Unterscheidet sich ebenfalls besonders durch seinen Endtheil von dem der Calaniden, der hier nicht aus einem mehrgliedrigen, dünnen, geisselartigen Anhange besteht, sondern von nur zwei Segmenten gebildet wird, von denen das proximale kaum dünner ist als das vorhergehende Segment. Dagegen erinnern die beiden proximalen Segmente an die bei den Calaniden. Die Borsten und zwar besonders die distalen sind es, die durch ihre abwärts gerichtete Stellung und ihre mit der am ersten Kieferfuss übereinstimmende Befiederung der Gliedmasse ein ganz eigenthümliches Aussehen verleihen.

Schwimmfüsse. IX, 33. X, 46, 50. XI, 7. XII, 28, 29. Während die Füsse von *Cyclopina* in ihrer breiten, kurzen Form noch ganz den Typus des Genus *Cyclops* zeigen, haben wir bei *Oithona* auch in der

---

[1]) Ich habe sie im Ganzen länger gefunden, als Claus und Brady sie zeichnen.

[2]) Claus hat denselben übersehen; Brady scheint ihn gezeichnet zu haben.

[3]) Claus und Boeck geben vier Segmente an, ebenso Brady, obwohl er nur zwei zeichnet. Es schien mir auch hie und da, dass das proximale Segment eine sehr schwache Segmentirung zeige, das distale Segment aber ist bei der Kieler Form keinesfalls segmentirt. Interessant ist, dass nach Claus' Zeichnung (Frl. Cop. XI, 9), das letzte Segment sich an der gleichen Stelle befindet, wie der Vorsprung bei der Kieler Form, und eben dort auch längere Borsten ansitzen. S. p. 138.

[4]) Claus und Boeck haben die Mundtheile bis auf einige Einzelheiten richtig beschrieben und gezeichnet; Brady scheint aber weder den Kautheil der Maxillen gesehen zu haben, noch gibt er von dem Mandibularpalpus eine verständliche Zeichnung (Mon. I, Taf. 14, Fig. 4); den gegliederten Anhang in der Nähe der Zähne der Mandibel weiss ich mir nicht zu erklären. Uebrigens scheinen die Zangen am Ende des Palpus stärker entwickelt zu sein als bei den Claus'ischen Formen und der von Kiel.

[5]) Die Kieferfüsse der Kieler Form stimmen sehr gut mit den Zeichnungen von Claus und Brady, nur fehlt bei letzterem die so charakteristische Stellung der Borsten am zweiten Kieferfuss.

Bildung der Schwimmfüsse eine Annäherung an die Calaniden; denn Basalia wie Aeste sind gestreckter, die Fiederborsten länger, und die Säge am Ende des Aussenastes hat bereits ganz Calanidenform. Die Aeste eines Fusses sind an allen Paaren etwa gleich lang, der Innenast etwas kürzer. Die Aeste sind dreigliedrig; doch scheint das erste Fusspaar des ♀ eine Ausnahme zu machen, an dessen Innenast habe ich wenigstens von der distalen Segmentation nie etwas bemerken können, und auch am Aussenast findet sich kaum eine Spur davon; dagegen sind an beiden Aesten des männlichen ersten Fusspaares die drei Segmente deutlich getrennt.[1]) An allen Aesten ist das Mittelglied verkürzt.[2]) Die Borsten sind alle lang und fein befiedert, die meisten segmentirt; einige von ihnen am Innenast besonders des vierten und dritten Paares sind eigenthümlich geschweift. Die Sägen am Ende der Aussenäste sind lang und gerade, ihre Zähnchen klein und spitz, beim ♀ weniger dicht stehend als beim ♂; die Sägen des ersten Paares weichen von denen der andern etwas ab. Am Aussenrande der Aussenäste befinden sich lanzetliche Anhänge mit gezähnelten Rändern ähnlich wie bei *Cyclopina*. An denselben zeigen sich Differenzen der beiden Geschlechter. Während sie sich nämlich beim ♂ an allen vier Paaren finden und zwar am ersten und zweiten Segment je einer, am dritten zwei, und während sie hier am dritten und vierten Paare gleich gross sind, und nur am zweiten und besonders am ersten Paare die beiden mittleren Lanzetten an Grösse gegen die beiden äussern etwas zurückstehen, so sind beim ♀ am ersten Paare die beiden äussern sehr gross, die mittleren klein und kaum gezähnelt, am zweiten sind die mittleren fast ganz geschwunden, ebenso am dritten Paare, wo die beiden äussern dazu noch ihre Zähnelung eingebüsst haben, und am vierten Paare ist nur noch die am Ende stehende Lanzette als kleine nackte Borste übrig geblieben. Die Abweichungen der Geschlechter in der Bezahnung der Sägen wie an den Lanzetten am Aussenrande sind durchaus constant; ihre Bedeutung ist mir nicht klar.

Fünftes Fusspaar. IV, 15, 22. Hat den höchsten Grad der Rückbildung erreicht. Es besteht beim ♂ aus einem Paar kurzer Borsten,[3]) die beiderseits nahe am hintern Rande des ersten Hinterleibs-Segmentes mit einem verdickten Basaltheile ansitzen. Beim ♀ sind zwei Paare längerer Borsten vorhanden, die mehr auf die Bauchseite gerückt sind; die mittleren unteren reichen bis über das Ende des drittletzten Segmentes und haben auch einen verdickten Basaltheil, die obern und äussern sind dünner und etwas über halb so lang wie jene.

Spermatophoren. IV, 22. Beutelförmig, kurz.

Eier. IV, 15. Zwei langgestreckte Eiersäckchen, in denen bis zu je zehn Eier lose an einander hängen.[4])

Auffallende Merkmale. Die Körperform macht *Oithona* auf den ersten Blick auch bei schwacher Vergrösserung kenntlich.

Fundort. Auch in dem Aufenthaltsort macht *Oithona* einen Uebergang zwischen den Calaniden einerseits und den Cyclopiden und auch Harpacticiden andererseits. *Oithona* kommt sowohl an Seepflanzen wie auch in grösserer Entfernung vom Ufer im freien Wasser vor.[5])

Fundzeit. Besonders häufig in der ersten Hälfte des Jahres, wird dann immer seltener und ist im letzten Viertel des Jahres nur noch ganz vereinzelt zu finden. ♀ weit häufiger als ♂.

Prof. K. MÖBIUS theilte mir gelegentlich mit, dass er die bisher im Genus *Oithona* aufgestellten Species nur für Varietäten derselben Art *Oithona spinirostris* CLAUS halte, und eine genaue Vergleichung der Angaben über die aufgestellten Species hat mich von der Richtigkeit dieser Ansicht vollkommen überzeugt. Denn die Differenzen, welche den Autoren zur Abgrenzung der Species genügend erschienen sind, sind zum Theil ganz relativer Natur und bewegen sich in engen Grenzen, zum Theil sind sie nichts anderes als secundäre Differenzen der Geschlechter, die bei *Oithona*, wie aus obiger Beschreibung ersichtlich, an Punkten auftreten, wo wir sie sonst gewöhnlich nicht finden. — Es sind bisher fünf Species im Genus *Oithona* aufgestellt worden:

1. *O. spinirostris* CLS. von Messina und Nizza.
2. *O. Helgolandica* CLS. von Helgoland.
3. *O. similis* CLS. von Nizza.
4. *O. spinifrons* BOECK vom Christianiafjord.
   » » » BRADY von der englischen und irischen Küste.
5. *O. pygmaea* BOECK vom Christianiafjord.

Ich stelle die Abweichungen dieser fünf Species, soweit sie von den Autoren angegeben sind, mit den in Frage kommenden Merkmalen der Kieler Form in folgender Tabelle zusammen:

---

[1]) CLAUS und BRADY geben einfach alle Aeste als dreigliedrig an, nur BOECK sagt sie seien gewöhnlich dreigliedrig.

[2]) Beschreibungen der Schwimmfüsse fehlen; von Abbildungen ist nur eine bei BRADY vorhanden; sie lässt im Allgemeinen eine Uebereinstimmung mit der Kieler Form erkennen, auch in der Verkürzung des Mittelgliedes.

[3]) Dass das ♂ nicht wie das ♀ zwei Paar Borsten besitzt, sondern nur ein Paar, scheint bisher übersehen worden zu sein. BRADY lässt merkwürdiger Weise die beiden Borsten einer Seite aus demselben etwas verdickten Basalstücke kommen, während sie bei der Form von Messina (nach CLAUS' Zeichnung) und auch bei der von Kiel gesonderte Ursprungsstellen haben.

[4]) In CLAUS' Zeichnung sind die Eier allerdings auch nicht an einander abgeplattet, aber sie scheinen vollständig von einem Kittmagma umgeben zu sein, das sie in Form eines Sackes umschliesst. Bei der Kieler Form hängen sie lose aneinander wie die Beeren einer Traube, nur an den Berührungsstellen zusammengekittet.

[5]) BRADY gibt an, dass er *Oithona* ausschliesslich an der Oberfläche des Meeres gefunden und nur mit dem Schwebnetz gefangen habe.

Tabelle der Varietätsdifferenzen der Species *Oithona spinirostris* Claus.

	spinirostris Messina	*spinirostris* ♀ Nizza	*similis* Nizza	*helgolandica* Helgoland	*pygmæa* Christianiafjord	*spinifrons* Christianiafjord	*spinifrons* England, Irland	*kieliensis* Kieler Föhrde
Körperlänge	$1^1/_2$ mm.	$1^1/_2$ mm.	kaum 1 mm.	ohne Schnabel $^3/_4$ mm.	$^3/_4$ mm.	—	0,85 mm.	♂ 0,7 mm, ♀ 0,75 bis 0,85 mm.
Körperform	lang gestreckt.	lang gestreckt.	ähnlich wie bei *spinirostris*; das Abdomen jedoch gedrungener.	dicker und breiter als bei *spinirostris*.	sehr lang gestreckt.			das ♀ langgestreckt, das ♂ erhält durch Verkürzung des Abdomens eine gedrungenere Gestalt.
Schnabel	lang u. spitz, nach der Zeichnung von oben her sichtbar.	glockenförmig erhaben, in eine lange Spitze auslaufend.	gradlinig abgegrenzt.	spitz.	—	spitz.	klein, zugespitzt, schlank. — Siehe die Fig. Mon. Tab. 14, Fig. 1.	spitz, hakig, rechtwinklig zur Längsaxe des Körpers; von oben her nicht sichtbar; (Stirne platt): fehlt dem ♂.
Vordere Antenne des ♀	reichen fast bis zum Ende des Abdomens (elfgliedrig).	fast bis zum Ende des Abdomens (elfgliedrig); manche Borsten gelb befiedert.	etwa bis zur Basis des Abdomens.	kaum bis ans Ende des Thorax (zwölfgliedrig).	ungefähr bis zum mittleren Drittel des Abdomens.	etwas länger als der Thorax (zehngliedrig).	etwa so lang wie der Cephalothorax, zehn- (elf-?) gliedrig.	ungefähr bis zum Ende des ersten Hinterleibsegments.
Fünfter Fuss des ♀	der längere reicht bis zur Basis der Furka, der kürzere ist nach der Figur über halb so lang als dieser.	von der Länge des Abdomens; die obere merklich kürzer, zuweilen gelb tingirt.	kürzer als bei *spinirostris*; nicht tingirt.	—	—	—	etwas über die Mitte des Genitalsegmentes hinabreichend (s. die Figur).	das vordere Ende des vorletzten Segmentes überragend; die kürzere über halb so lang.
Segmente des Abdomens	drittes und viertes Segment unter sich und mit der Furka gleich lang. — 2 = 3 = 4 = Furka ♀.	—	wie bei *spinirostris*.	das vorletzte (letzte Claus) Segment kürzer als die vorigen, fast so lang als die Furka. 4 > Furka > 5 ♂.	vorletztes (letztes, Boeck) Segment so lang oder etwas länger als das vorhergehende u. doppelt so lang als die Furka. 3 = od. < 4 2mal Furk.	zweites Segment etwas länger als das dritte und kürzer als das vierte. 4 > 2 > 3.	zweites und viertes Segm. etwa gleich, das dritte etwas kürzer; Furka kürzer als eines der Abdominalsegm. ♀ 2 = 4 > 3 > Furka.	♀ 2 = 3 = 4 Furka. ♂ 3 > 4 > 5 = Furka.
Aeussere Randborste der Furka	ansehnlich u. nahe der Basis der Furka ansitzend, nach der Figur ca. $1^1/_2$ Mal so lang wie die Furka.	—	—	in der Mitte des Furkalrandes.	—	kurz, nahe an der Basis aufsitzend.	nahe der Basis, etwas länger als die Furka. ♀	beim ♀ etwa doppelt so lang als die Furka, nahe d. Basis; beim ♂ kürzer als die Furka, in der Mitte d. Randes ansitzend.
Endborsten der Furka	die längeren sind befiedert, die längsten $1^1/_2$ Mal so lang als das Abdomen.	—	kürzer als bei *spinirostris*.	unbefiedert (?), die längste nicht halb so lang als das Abdomen.	—	—	die beiden mittleren Borsten fast gleich und etwa so lang wie das Abdomen. (? s. o). Nackt (?).	in beiden Geschlechtern befiedert; ♀ die längste $1^1/_2$ Mal so lang als der Hinterleib; ♂ nicht halb so lang wie d. Hinterleib.

BRADY fand bei Irland und England zwei etwas von einander abweichende Formen, die er der Species *O. spinifrons* BOECK unterstellte, da ihm weder die Abweichungen dieser beiden Formen unter sich, die er übrigens nicht näher bezeichnet, noch die dieser beiden Formen von der Norwegischen *O. spinifrons*, welche die obige Tabelle angiebt, zur Aufstellung neuer Arten genügend erschienen. Zugleich spricht BRADY die Vermuthung aus, die Species *spinifrons* könnte identisch sein mit *helgolandica* CLAUS. Ein Blick auf diese Tabelle wird diese Vermuthung zur Gewissheit erheben. Denn die Differenzen der *spinifrons* von *helgolandica*, bezüglich der Körperform, der relativen Länge der Abdominalsegmente und der Stellung und Länge der Furkalborsten, sind in der That unzureichend zur Absonderung einer Species. BRADY hätte die Identifizirung der beiden Arten auch sicher vollzogen, wenn er eine Angabe von CLAUS nicht missverstanden hätte. BRADY sagt nämlich: Der Hauptunterschied zwischen *O. helgolandica* und *spinifrons* sei das Vorkommen eines »*minute rostrum*« (BOECK nennt ihn übrigens nur »*spids*«) an der norwegischen Varietät, den CLAUS in seiner Beschreibung nicht erwähne. Aber CLAUS sagt ausdrücklich: »Körper dicker und breiter, ohne den spitzen Schnabel $^3/_4$ mm lang«. So würde also auch dieser Hauptunterschied, der, wenn er wirklich vorhanden wäre, als eine der secundären Geschlechtsdifferenzen ebenfalls ohne Bedeutung sein würde, auch wegfallen, und *spinifrons* ist mit *helgolandica* identisch.

Aber auch *pymnæa*, die übrigens ihren Namen kaum verdient, da sie nur 0,1 mm kleiner ist als *spinifrons*, weicht in den wenigen Merkmalen, die BOECK von ihr giebt, viel zu wenig ab, als dass sie eine selbständige Art bilden könnte. Der ganze Unterschied von *spinifrons*, den BOECK von ihr anführt, besteht darin, dass ihre Antennen etwas länger sind, und die relative Länge ihrer Abdominalsegmente eine etwas andere ist. Uebrigens stimmt sie in diesem letzteren Merkmale wieder sehr nahe mit der britischen *O. spinifrons* überein.

Dass die sehr unvollständig charakterisirte *O. similis* CLAUS von Nizza von diesen norwegischen Formen nicht specifisch verschieden ist, bedarf gar keines Beweises.

Von diesen nordischen Formen und *O. similis* scheint die Mittelmeerform *spinirostris* auf den ersten Blick wohl so weit abzuweichen, dass sie specifisch zu sondern wäre. Aber bei näherer Vergleichung unter Hinzuziehung der Kieler Form ergiebt sich einmal, dass bei dreien dieser Abweichungen sich Uebergänge finden lassen; so steht in Bezug auf die Länge der weiblichen Antennen die Varietät *pymnæa*, und bezüglich der Länge des fünften Fusspaares und der Körperlänge die Kieler Varietät in der Mitte zwischen *spinirostris* und den übrigen Formen. Und zweitens, was das Ausschlaggebende ist, eine Vergleichung der beiden Geschlechter der Kieler Varietät zeigt, dass die übrigen Merkmale, denen man eine specifische Bedeutung zumass, nichts sind, als secundäre Geschlechtsdifferenzen; so die Körperform, die relative Länge der Abdominalsegmente, die Länge und Stellung der Furkalborsten. Dabei verkenne ich nicht, dass die Mittelmeerform *spinirostris* von den nordischen und *similis* stärker abweicht, als diese unter einander, aber diese Abweichungen, die in einer grösseren Streckung des Leibes und der Antennen und in einer veränderten Richtung des Rostrum bestehen, genügen doch wohl kaum zur Sonderung zweier Arten. Mit dieser Sonderung würde man die Behauptung aufstellen, dass die Fauna des nordeuropäischen Meeres von der des südeuropäischen an diesem einzelnen Punkte mehr abwiche, als angesichts der sehr grossen Uebereinstimmung der nordischen und der südlichen *Oithona*-Formen zu rechtfertigen wäre.[1])

III. Calaniden.

p. Genus *Dias* LILLJEBORG. 1853.

Abbildungen: II, 18. III, 4, 6, 7, 16, 18, 20—23. V, 18, 20. VI, 9, 17. VII, 1. VIII, 20, 30—35. IX, 9, 28—30. X, 13, 39, 45, 47. XI, 5.

Das Genus *Dias* zeichnet sich durch eine Menge sehr charakteristischer Eigenschaften vor den übrigen Calaniden aus.

Körperform. II, 18. III, 6, 7. Durch zwei Eigenthümlichkeiten fällt die Körperform von *Dias* auf: einmal durch die verhältnissmässig grosse Länge des Vorderkörpers (derselbe ist ca. dreimal so lang als der Hinterkörper) und zweitens dadurch, dass die breiteste Stelle des Vorderkörpers hinter seiner Mitte liegt, etwa an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Thorakalringe oder etwas davor.

Farbe. Krystallhell; öfters mit blauen und braunen Pigmentanhäufungen am Bauch. Das grosse, stark bewegliche Auge ist fast schwarz, am vordern Rande roth, am hintern blau durchschimmernd.

Vorderkörper. II, 18. III, 6, 7. Schlank, cylindrisch; von der breitesten Stelle sich nach beiden Richtungen nur wenig verschmälernd. Die breite Stirn zeigt vom Rücken gesehen in der Mitte eine Ausbuchtung nach vorne; im Profil erscheint sie mit scharfer Biegung abgerundet. Die Seitenränder der Vorderleibs-

[1]) Aus einer Arbeit LILLJEBORG's (Oefvers. K. Vet. Förh. 1875), auf die ich erst während des Druckes aufmerksam wurde, ersehe ich, dass auch dieser Autor *O. spinirostris* CLS. = *O. spinifrons* BOECK setzt.

Segmente sind nicht verlängert. Der Kopf ist vom ersten Thorakalsegmente getrennt; es sind vier freie Brustringe da, deren letzter aus zweien verschmolzen ist. Der zweite Brustring ist immer verkürzt; der erste und vierte sind am längsten.

Hinterleib. III, 4, 16, 18, 20—23. Der Hinterleib des ♂ besteht aus sechs, der des ♀ aus vier Segmenten. Am weiblichen Abdomen ist das Genitalsegment das längste; am männlichen ist die starke Verkürzung des vierten Segmentes charakteristisch; von diesem Segmente ist am Bauche nur ein dünner Streif übrig geblieben, der sich am Rücken (wie auch das zweite Segment beim ♀) nach hinten zu zur Bildung einer Analklappe verlängert.[1]) Das vorletzte Segment ist tief getheilt. Jeder Furkalzweig trägt sechs wohlentwickelte und reichbefiederte Borsten, von denen vier am Ende, eine am äussern Rande und eine auf dem Rücken in der Nähe des Innenrandes sitzt; die verhältnissmässig starke Entwicklung der letztern Borsten ist für *Dias* charakteristisch.

Vordere Antennen. V, 18, 20. VI, 9, 17. Die Segmentation ist an der proximalen Hälfte sehr undeutlich und eine Zahl der Glieder daher nicht mit Bestimmtheit anzugeben. Die Borsten sind zum Theil sehr lang und reich befiedert; um sie zu tragen, sind die Segmente an ihren Ansatzstellen verdickt, und die Antennen haben davon ein »knotiges« Aussehen erhalten. Die Vertheilung der langen Borsten ist eine constante und in den drei Arten gleiche. An dem kurzen Endsegment sitzen deren drei, am vorletzten zwei, am drittletzten eine an der Rückseite; am stets verkürzten viertletzten Segmente sitzt nie eine längere Borste, sondern jederseits eine kurze nackte; dann trägt das fünft-, sechst- und achtletzte wieder je eine lange Fiederborste; es folgt dann in der Mitte der Antennen eine Gruppe von drei, und am basalen Viertel eine von vier Borsten (zwischen beiden Gruppen noch eine einzelne); zwischen den beiden distalen Fiederborsten der letzten Gruppe findet sich immer ein kleiner Dorn. Ferner tragen die Antennen dünne blasse Fäden, wie sie auch bei *Temora* und andern Calaniden vorkommen. — Die linke Antenne des ♂ zeigt keine merklichen Unterschiede von denen des ♀. Die rechte Antenne des ♂ ist nur unbedeutend aufgetrieben; das Endstück hinter dem Gelenke ist den fünf letzten Segmenten der linken Antenne homolog; von diesen fünf Segmenten ist das zweite und dritte verschmolzen.

Hintere Antennen. VII, 1. An dem eigenthümlich, etwa halbkuglig geformten Basale sitzt ein Hauptast, der aus zwei langen schmalen Gliedern besteht; der Nebenast (Aussenast), der an dem ersten dieser Segmente befestigt ist, ist kurz, ebenfalls zweigliedrig, mit sehr verkürztem zweiten Segmente.[2]) Die Stellung und Form der nackten Borsten am ersten Segmente des Hauptastes ist charakteristisch; die Endborsten dieses Astes sind lang und spärlich befiedert. Von den Endborsten des Nebenastes ist eine verdickt.

Mandibeln. VIII, 20. Kautheil kurz; die Lade verbreitert; der äusserste Zahn steht von den andern durch eine grössere Lücke getrennt. Das Basale des Palpus ist gut entwickelt; die Aeste dagegen klein; der Hauptast zweigliedrig, mit verkürztem ersten Gliede; der Nebenast ist wohl dreigliedrig, seine letzten beiden Segmente sind winzig und undeutlich geschieden.[3]) Die Endborsten des Palpus sind lang und reich befiedert; die drei Borsten am Innenrand des Palpus zeichnen sich durch ihre Dicke und die Stärke ihrer Fiedern aus.

Maxillen. IX, 9. Der Kautheil ist klein, aber mit kurz befiederten Hakenborsten wohl versehen. Auch der Palpus ist besonders an seinem mittleren Lappen nicht so stark ausgebildet wie bei *Temora*, *Centropages* und andern Calaniden. Der Lappen am Aussenrande ist mit der gewöhnlichen Zahl von neun (sieben langen und zwei kurzen) geraden Borsten versehen, die sehr reich und fein befiedert sind. Der distale Rand dieses Aussenlappens geht nach innen hin in einen kleinen Lappen über, der sich dicht über dem eigentlichen Kautheile befindet und nach der Form seiner Anhänge zu ihm gehört. Der mittlere Theil des Palpus besteht aus einem kurzen Basale und einen ovalen, nach aussen gewendeten Endstück; das Basale trägt jederseits eine Borste, von denen die innere durch ihre Stärke auffällt; das Endstück ist auf einem Vorsprunge am Aussenrande mit zwei, am Ende mit fünf langen Fiederborsten versehen, deren Richtung mit den Fiederborsten des Aussenlappens parallel geht.

Erster Maxilliped. X, 13. Die langen, hakenartig gebogenen Borsten dieser Gliedmasse, mit ihren starken Fiedern sind sehr charakteristisch. Die Segmentation in drei längere proximale und drei kürzere distale Segmente ist unvollkommen. Die Warzen sind nicht sehr stark ausgebildet.

Zweiter Maxilliped. X, 39. Auf die Aehnlichkeit des zweiten Kieferfusses von *Dias* mit dem von *Pontella* und Verwandten weisen Dana und Claus hin. Er ist in drei Segmente getheilt, die sich nach dem Ende hin verjüngen; das erste Segment trägt auf warzenförmigen Vorsprüngen fünf Borsten, die in Gestalt und Befiederung denen am ersten Maxilliped gleichen; am zweiten Segment sitzt eine kurze, lanzetliche Fiederborste

[1]) Dieses Segment scheint weder von Claus noch von Boeck und Brady [illegible] hat keiner der drei Autoren die doch sehr bemerkenswerthe Verkürzung desselben.

[2]) Diese Segmentation, die bei den Kieler Formen ganz deutlich ist, ist sonst nicht bemerkt worden.

[3]) Brady zeichnet die Mandibeln von *Dias* sehr ungenau, und seine Abbildungen von *Dias* überhaupt stehen sehr hinter den 25 Jahre ältern von Lilljeborg zurück.

und am Endgliede deren drei; am Ende des letztern finden sich dann noch zwei Borsten, von denen die eine stark und hakig ist. — An den hintern Antennen und den Mundtheilen habe ich keine specifischen Unterschiede wahrnehmen können, wie denn bei den Calaniden die Mundtheile in demselben Genus gewöhnlich eine sehr constante Bildung aufweisen.

Schwimmfüsse. (Erstes bis viertes Paar). IX, 28—30. X, 45, 47. XI, 5. Die Schwimmfüsse sind schlank und schmal, und die beiden eines Paares nahe der Medianlinie zusammengerückt, so dass ihre Ansatzstellen einen Streifen einnehmen, dessen Breite nur etwa $^1/_3$ von der Breite der Bauchfläche ausmacht. Das längste Fusspaar ist das dritte, etwas kürzer das vierte, dann folgt das zweite, und das kürzeste ist das erste. Alle Aussenäste sind dreigliedrig mit verkürztem Mittelgliede; alle Innenäste zweigliedrig; der Innenast des ersten Paares reicht über das erste Segment des Aussenastes, der der drei folgenden Paare über das zweite Segment des Aussenastes hinaus; am Innenast des ersten Paares ist das erste Glied kürzer als das zweite, am Innenast der drei folgenden Paare ist das erste Glied weit länger als das zweite (am vierten Paare beinahe doppelt so lang). Auch in den Anhängen weicht das erste Paar von den übrigen ab. Während am zweiten bis vierten Paar die Aussenränder der Segmente des Aussenastes in kurze Zacken auslaufen, tragen sie dort am ersten Paare kurze, spärlich befiederte Borsten; eine solche Borste ersetzt auch am Ende des Aussenastes die lange, spitze Säge der übrigen Paare. Die wohl entwickelten Fiederborsten sind auf die Paare vertheilt, wie folgt:

	Aussenast:			Innenast:	
	Erstes Segm.	Zweites Segm.	Drittes Segm.	Erstes Segm.	Zweites Segm.
Erstes Paar	1	2	5	1	6
Zweites »	1	2	5	2	7
Drittes »	1	2	5	2	7
Viertes »	1	2	5	3	6

Die Muskulatur ist bei ♂ und ♀ gleich.

Fünftes Fusspaar. VIII, 30—35. Das fünfte Fusspaar des ♂ erinnert an das von *Eurytemora*. Beide Aeste sind einfach und bilden zusammen eine Zange. Der längere rechte Ast ist viergliedrig, der linke dreigliedrig; am Grunde sind beide Aeste in einer Art von Basale verwachsen. Die ersten Segmente beider Aeste tragen am Aussenrande je eine kurze Fiederborste. Am Ende des linken Astes sitzen zwei Häkchen. Die ersten Segmente des Aussenastes haben an der Innenseite Vorsprünge, sein letztes Segment hat die Form eines Hakens. — Das fünfte Fusspaar des ♀ ist sehr zurückgebildet und besteht beiderseits aus einem Gliede mit je zwei Anhängen, einer innern starken am Grunde verdickten Borste, die von zwei Muskeln bewegt wird und einer äussern schlankeren Fiederborste.

Eier. Die Bildung eines Eiersäckchens wurde niemals beobachtet.[1])

Auffallende Merkmale. Die Körperform und die Bildung der vordern Antennen lassen *Dias* von andern Calaniden leicht unterscheiden.

Fundort. Wie bei den andern Calaniden der Kieler Föhrde.

Fundzeit. Die Zeit und die Häufigkeit des Vorkommens von *Dias* ist umgekehrt wie bei den andern Calaniden. Während bei diesen die Zeit der grössten Blüthe in die ersten Monate des Jahres fällt, findet sich *Dias* vom Januar bis in den Juni hinein erst vereinzelt, wird dann aber immer häufiger und verdrängt etwa von der Mitte Juli ab die übrigen Calaniden so sehr, dass die oft noch sehr grossen Massen von Calaniden, die man Ende des Sommers und Anfang des Herbstes fängt, fast ausschliesslich aus Individuen bestehn, die zum Genus *Dias* gehören. Das Genus *Dias* ist unter den Kieler Genera vielleicht das an Individuen reichste.

17. Species: *Dias longiremis* LILLJEBORG.

Dias longiremis. LILLJEBORG. De crust. p. 181. 1853.

Non { » » CLAUS. Freileb. Cop. p. 191. 1863.
» » BOECK. Oefv. Norg. Cop. p. 237. 1864.
» » BRADY. Mon. I. p. 51. 1878. }

Abbildungen: III, 7, 16, 21. VIII, 30, 35. IX, 28.

Beschreibung.

Grösse. ♂ 0,9 mm, ♀ 1 mm.

Vorderkörper. III, 7. Stirn ohne Fäden. Die eigenthümliche Gestalt des zweiten und dritten Brustringes ist hier bei weitem nicht so ausgeprägt wie an den beiden andern Arten; doch ist auch hier eine

[1]) LILLJEBORG giebt an, dass ein Eiersäckchen gebildet wird; ob er dasselbe wirklich beobachtet oder vielleicht nach Analogie der andern Calaniden erschlossen hat, will ich nicht entscheiden. S. o. pag. 96.

dorsale Verkürzung des zweiten Ringes deutlich. Der vierte Ring ist am Rücken nicht so tief eingebuchtet, wie in den beiden andern Arten. Auf diesem Ringe sitzt beiderseits ausser einigen kleinern Börstchen ein stärkerer Dorn, der ein bei einiger Vergrösserung nicht leicht zu übersehendes specifisches Merkmal abgibt.

Hinterleib. III, 7, 16, 21. Das eben erwähnte Vorkommen von Dornen am letzten Brustringe erstreckt sich auch auf die Hinterleibsringe. Auch hier finden sich grössere und kleinere, dünnere und stärkere Dornen an allen Segmenten, ausgenommen die Furka und das erste Segment des ♂, in regelmässiger Vertheilung — ebenfalls ein specifisches Merkmal. Die Furkalglieder sind lang, $2^1/_2$ mal so lang wie breit. Längste Furkalborste etwa $1^1/_3$ mal so lang wie das Abdomen.

Vordere Antennen. Reichen bis zum Ende des ersten Abdominalsegmentes. Der kleine Dorn an den vordern Antennen ist hier stärker als in den andern Arten. An der rechten Antenne des ♂ ist dieser kleine Dorn nicht nur erhalten geblieben, sondern es ist ein zweiter davor und ein dritter besonders starker dahinter hinzugekommen; im Uebrigen ist die Antenne der bei *bifilosus* ganz ähnlich.

Hintere Antennen und Mundtheile. Nach den Merkmalen des Genus.

Schwimmfüsse. IX, 28. Mit den Merkmalen des Genus.

Fünftes Fusspaar. VIII, 30, 35. Das fünfte Fusspaar des Männchens ist kleiner als bei den andern beiden Arten. Folgende Proportion würde etwa das Grössenverhältniss bei den drei Arten ausdrücken: *longiremis: bifilosus: discaudatus* = 3 : 4 : 6. Es ist sonderbar, dass das fünfte Fusspaar des ♀ bei den drei Arten gerade das umgekehrte Verhältniss hat. Bei *longiremis* ist das Basale gestreckt (ca. $1^1/_2$ mal solang wie breit), die innere Borste nackt und knieförmig gebogen, die äussere lang.

Spermatophoren. III, 21. Klein und schmal, kurz gestielt.

Auffallende Merkmale. Eine Unterscheidung von *bifilosus* wird erst bei stärkerer Vergrösserung möglich sein; die Dornen am letzten Thoraxsegmente und die langen Furkalglieder fallen am meisten in die Augen.

Fundzeit. *Dias longiremis* kommt wohl, mit Ausnahme der letzten Monate des Jahres, das ganze Jahr über vor; ist aber immer ausserordentlich selten. ♀ habe ich in grösserer Zahl gefunden, geschlechtsreife ♂ indess nur zwei. Für diese Seltenheit des Vorkommens bei Calaniden, die bei den Harpacticiden fast das gewöhnliche ist, ist *Dias longiremis* das einzige Beispiel aus der Kieler Föhrde.[1])

18. Species: *Dias bifilosus* mihi.

Dias longiremis. Claus. l. c.
» » Boeck. l. c.
» » Brady. l. c.
? { » » Moebius. Ostseeexped. p. 116. 1873.
? { » » » Nordseeexped. p. 274. 1875.

Abbildungen: II, 18. III, 6, 18, 20. V, 20. VI, 9. VII, 1. VIII, 20, 31, 34. IX, 9, 29. X, 13, 39, 45, 47. XI, 5.

Beschreibung.

Grösse. Ein wenig grösser als die beiden andern Arten, nämlich: ♂ 1 mm, ♀ 1,05 mm.

Vorderkörper. II, 18. III, 6. Die Stirn trägt zwei lange, dünne Fäden (*bifilosus*), welche den beiden andern Arten fehlen.[2]) Von dem Rückentheile des zweiten Brustringes ist nur ein kurzer Streifen übrig geblieben, der sich nach den Seiten hin verbreitert; der dritte Ring ist zwar überall etwa gleich breit, aber durch die dorsale Verkürzung des zweiten hat auch er eine Abweichung von der normalen Bildung erfahren, dergestalt, dass seine lateralen Theile sich unter einem scharfen Winkel an die dorsalen ansetzen; der Winkel wird dadurch noch verschärft, dass der hintere Rand des dorsalen Theiles nach hinten zu convex ist. An den lateralen Rändern erscheint der zweite und dritte Brustring gleich lang, kürzer als der erste und vierte. Der vierte Ring ist am Rücken tief ausgeschnitten. Der Dorn an den beiden Seiten dieses Ringes fehlt, es finden sich nur am hintern Rande einige feine, kurze Härchen.

Hinterleib. III, 18, 20. Ohne die Anhänge, die sich bei *longiremis* finden. Die Furka ist kürzer als dort, beim ♀ etwa $1^1/_2$ mal so lang wie breit; beim ♂ ist sie verhältnissmässig noch kürzer, wie das ganze Abdomen hier beim ♂ gedrungener gebaut ist als beim ♀. Die dorsale Furkalborste ist hier kürzer als in den andern Arten. Längste Furkalborste ca. $1^1/_3$ mal so lang wie das Abdomen.

---

[1]) Auch Lilljeborg hat dies Thier nur selten gefunden (bei Landskrona und Kullaberg); während der für *D. longiremis* gehaltene *Dias bifilosus* immer häufiger ist.

[2]) Dieselben bilden daher kein generelles Merkmal, wie Claus und Boeck angeben.

Vordere Antennen. V, 20. VI, 9. Reichen bis zum Ende der Thorax. Der kleine Dorn an der rechten Antenne des ♂ an derselben Stelle wie beim ♀. Der Flexor des Gelenkes ist nicht so stark wie bei *discaudatus* und entspringt einästig; das vorletzte Glied vor dem Gelenk mit dünner, kurzbefiederter Borste.

Hintere Antennen und Mundtheile. VII, 1. VIII, 20. IX, 9. X, 13, 39. Mit den Merkmalen des Genus.

Schwimmfüsse. IX, 29. X, 45, 47. XI, 5. Mit den Merkmalen des Genus.

Fünftes Fusspaar. VIII, 31, 34. Das fünfte Fusspaar des ♂ steht an Grösse dem von *discaudatus* nach und übertrifft das von *longiremis*. Im übrigen stimmt es mit dem von *longiremis* sehr genau überein; geringe Abweichungen in Form und Anhängen ergibt eine Vergleichung besonders der beiden mittleren Glieder des rechten Astes. Am weiblichen fünften Fusspaar ist das Basale zwar eben so lang wie bei *longiremis*, aber die innere Borste ist kürzer als dort und nicht knieförmig gebogen, sondern gerade; ausserdem ist sie reichlich mit feinen Zähnchen versehen; die äussere Borste ist kürzer als bei *longiremis*.

Spermatophoren. III, 6, 20. Etwa wie bei *longiremis*.

Auffallende Merkmale. Die Abwesenheit der Dornen am letzten Thoraxringe und Abdomen, und die Anwesenheit der beiden Stirnfäden ergeben Unterschiede von *D. longiremis*, die aber auch erst bei einiger Vergrösserung sichtbar werden. Von *Dias discaudatus* ♂ wird *D. bifilosus*, ausser durch seine Stirnfäden, dann sehr leicht unterschieden werden, wenn es eine reife Spermatophore bei sich führt; mit *D. discaudatus* ♀ macht die Bildung der Furka eine Verwechslung schon bei sehr schwacher Vergrösserung unmöglich.

Fundzeit. *D. bifilosus* ist weit häufiger als *longiremis* und kann fast zu jeder Zeit des Jahres in ziemlicher Menge gefunden werden; am häufigsten im Frühjahr und Sommer.

19. Species: ***Dias discaudatus*** n. sp.

Abbildungen: III, 4, 22, 23; V, 18; VI, 17; VIII, 32, 33; IX, 30.

Beschreibung.

Grösse. ♂ 0,9 mm, ♀ 1 mm.

Vorderkörper. Stirn ohne Fäden. Die Form der Thorakalringe und die Härchen am letzten derselben etwa wie bei *bifilosus*.

Hinterleib. III, 4, 22, 23. Beim ♂ ohne auffällige Eigenthümlichkeiten; die Furka kurz, etwas länger als breit; die längste Furkalborste so lang wie das Abdomen. Ganz abweichend sind die beiden letzten Abdominalsegmente beim ♀ gebildet *(discaudatus)*. Die Furkalglieder sind durch Auftreibung in dorsoventraler, wie in lateraler Richtung stark aufgewulstet und haben eine ellipsoidische Gestalt angenommen; ihre Verbreiterung hat eine Ausdehnung des vorletzten Segmentes zur Folge gehabt. Dem entsprechend sind auch die Endborsten und die Randborste der Furka an ihrem proximalen Theile aufgetrieben; die längste von ihnen ist bedeutend kürzer als die Furka. Diese Umbildung der weiblichen Furka bildet das auffälligste Merkmal der Art.

Vordere Antennen. V, 18; VI, 17. Erreichen nicht das Ende des Thorax. Die sechste Antenne des ♂ ist hier ein etwas kräftigeres Greiforgan als bei den beiden andern Arten. Der Flexor ist stärker und entspringt zweiästig; an dem vorletzten Segmente vor dem Gelenk ist eine starke, gerade Borste; zwei ähnliche Borsten am Segmente hinter dem Gelenke, von denen die distale hakig gebogen ist; die beiden genikulirenden Segmente sind geriefelt. Der kleine Dorn fehlt hier.

Hintere Antennen und Mundtheile. Mit den Merkmalen des Genus.

Schwimmfüsse. IX, 30. Mit den Merkmalen des Genus; nur sind die Sägen an den Enden der Aussenäste hier schlanker und spitzer, und ihre Zähne feiner als bei den beiden andern Arten.

Fünftes Fusspaar. VIII, 32, 33. Das fünfte Fusspaar des ♂ zeichnet sich hier dadurch aus, dass dasselbe grösser als bei den andern Arten ist, und durch die starke Streckung der beiden mittleren Glieder des rechten Astes, deren Form auch sonst von der bei den andern Arten abweicht. Während das männliche Fusspaar grösser als bei den andern Arten ist, ist das weibliche das kleinste; das Basale ist kurz, kaum so lang wie breit; die innere Borste noch kürzer als bei *bifilosus* und mit weit weniger Zähnchen versehen; die äussere Borste etwa wie bei *bifilosus*.

Spermatophoren. III, 4, 23. Stark aufgetrieben und S-förmig gekrümmt; meist lang gestilt. Sie werden öfters in grösserer Zahl (bis zu sechs) dem ♀ angeklebt.

Auffallende Merkmale. Hat das Männchen eine Spermatophore bei sich, so ist die Erkennung leicht; sonst ist auf die bei der vorigen Art angebenen Merkmale Acht zu geben. Das ♀ wird an seiner Furka fast mit blossem Auge erkannt.

Fundzeit. Die oben erwähnte von den übrigen Calaniden abweichende Art des Vorkommens gilt ganz besonders von *D. discaudatus*. Bis in den März hinein ist kein Exemplar dieser Art zu finden; aber schon im Juli tritt sie in ungeheurer Menge auf, die erst in der ersten Hälfte des Oktober abnimmt.

A. M. NORMAN[1]) erwähnt eines Copepoden, der »*possibly a Dias*« sei, und schlägt für denselben den Namen »*Dias (?) Mossi*« vor. Ausser diesem problematischen Copepoden ist bisher nur eine Species des Genus *Dias* beschrieben worden: *Dias longiremis* LILLJEBORG, oder vielmehr, wie ich glaube, alle nach LILLJEBORG beschriebenen *Dias*-Individuen sind irrthümlich diesem Speciesbegriffe unterstellt worden.

Zunächst kann es keinem Zweifel unterliegen, dass *Dias discaudatus* bisher noch nicht gesehen worden ist, denn die ungewöhnliche Bildung der Furka des ♀ wäre jedem Beobachter sofort aufgefallen. Es handelt sich daher bei der Bestimmung der von LILLJEBORG, CLAUS, BOECK, BRADY beschriebenen *Dias* nur um *longiremis* und *bifilosus*. Dass diese beiden Formen als Species zu unterscheiden sind, dürfte die obige Vergleichung wohl sicher stellen, dass sie aber von Forschern, die nicht Gelegenheit hatten, beide Formen neben einander zu finden und sie zu vergleichen, vermischt werden konnten, ist bei der Aehnlichkeit der beiden Species nicht wunderbar. Dass zunächst die oben als *D. longiremis* beschriebene Form in der That mit *D. longiremis* LILLJEBORG identisch ist, geht daraus hervor, dass LILLJEBORG's *Dias* die beiden Dornen am letzten Thoraxringe hat, dass ihre Furka $2^1/_2$ Mal so lang wie breit ist (XXIV, Fig. 1), dass die innere Borste am weiblichen fünften Fusse lang und dünn ist und auch die Spur einer Beugung zeigt, und endlich dass LILLJEBORG von den beiden dünnen Fäden an der Stirn nichts weiss. Dieses sind die Hauptmerkmale, in welchen *Dias bifilosus* von *Dias longiremis* abweicht; dieses sind aber auch dieselben Merkmale, in welchen *Dias longiremis* von CLAUS, BOECK und BRADY von dem *Dias longiremis* LILLJEBORG's abweicht. Dass CLAUS und BOECK die beiden langen Stirnfäden beschrieben, wäre schon allein genügend, um ihre Thiere als *Dias bifilosus* zu bestimmen; BRADY erwähnt dieselben zwar nicht, aber seine Zeichnung des fünften Fusspaares des ♀ macht eine Identification mit *Dias longiremis* unmöglich.[2])

Genus *Temora* BAIRD. 1850.

q. Subgenus *Halitemora* mihi.[3])

20. Species: ***Halitemora longicornis*** O. F. MÜLLER.

Non *Monoculus finmarchicus*. GUNNER. Act. Havn. 1765.
Cyclops longicornis. MÜLLER. Entom. p. 115. 1785.
Temora finmarchica. BAIRD. Br. Ent. 1850.
» » CLAUS. Frl. Cop. p. 195. 1863.
» » BRADY. Trans. Nort. Durh. 1865.
Diaptomus longicaudatus. LUBBOCK. Ann. Mag. 1857.
Temora longicornis. BOECK. Oefv. p. 239. 1864.
» » BRADY. Trans. North. Durh. 1872.
» » MÖBIUS. Wirbell. Th. d. Ostsee. p. 116. 1873.
» » » Nordseeexped. p. 274. 1875.
» » BRADY. Mon I. p. 54. 1878.

Abbildungen: III, 2, 8, 11, 19. V, 16. VI, 21. VII, 2, 23, 25. VIII, 27, 28, 41, 42. IX, 2, 27. X, 6, 37. XI, 4.

Beschreibung.

Grösse:[4]) ♀ zwischen 1,3—1,5 mm schwankend. Männchen nur wenig kleiner als die Weibchen; doch verhält sich die Länge des Vorderkörpers zu der des Hinterkörpers beim ♂ wie 7 : 5, beim ♀ wie 9 : 5.

Körperform.[5]) III, 2, 8. Die dieser Species eigenthümliche Plumpheit des Körperbaues tritt besonders am Weibchen hervor, deren Vorderkörper in seinem Kopftheil nach den Seiten und dem Rücken stark aufgetrieben ist. Das Männchen ist weit schlanker, da sein Vorderleib lange nicht in dem Masse verdickt ist,

[1]) Notes on the oceanic copepoda in einem Appendix of Capt. NARES f. com. arct. Voyage.

[2]) CLAUS' (Cop. v. Nizza p. 7 u. 13) Beobachtung, dass die ♂ des *Dias* von Helgoland und Nizza in den Greiffüssen abweichen, dürfte nach dem Obigen nicht auf einen Dimorphismus der ♂, sondern auf specifische Verschiedenheit der nordischen und Mittelmeer-Art zurückzuführen sein; denn vermuthlich weichen auch die ♀ ab; die Unterschiede der ♀ von *bifilosus* und *longiremis* sind versteckt genug, um übersehen werden zu können.

[3]) S. u. pag. 154 u. d. Nachtrag.

[4]) CLAUS (Nordsee): $1^1/_2$ mm, BOECK (Christianiafjord und Westküste): $1^1/_2$ mm, BRADY (Britanien): 1,3 mm.

[5]) Die Körperform stimmt in beiden Geschlechtern sehr wohl mit CLAUS Zeichnungen; BRADY's Zeichnung vom ♂ aber zeigt eine noch plumpere Figur, als das ♀ der Kieler Form sie hat.

und da es auch einen schlankern und verhältnissmässig längern Hinterleib besitzt; sein Bau ist nicht gedrungener als der von *Centropages* und mancher anderer Calaniden.

Vorderleib. III, 2, 8. Der Kopf ist vom Thorax getrennt; es folgen dann vier freie Thorakalsegmente, von denen das erste und vierte die längsten, das dritte das kürzeste ist; das vierte ist aus zweien verschmolzen, und zwar so, dass nicht jede Spur einer Theilung geschwunden ist. Die breiteste Stelle des Vorderleibes liegt etwa in der Mitte des Kopftheiles, und sie wird dadurch noch breiter, dass die verlängerte Cuticula des Seitenrandes am Kopftheile nach beiden Seiten hin sich vom Körper abbiegt; auch an den Thorakalsegmenten sind die Seitenränder verlängert. Zwischen den vorderen Antennen läuft die Stirn in zwei Fortsätze aus,[1]) die aus einem dickeren Basaltheile und einem fadenförmigen Endtheile bestehen; diese Fortsätze sind sehr zart gebaut, ähnlich den blassen Anhängen der vordern Antennen.

Hinterleib. III, 11, 19. Beim ♂ schlanker, überall von etwa gleicher Breite, sechsgliedrig; beim ♀ gedrungener, mit etwas verdicktem ersten Segmente, viergliedrig. Die drei ersten Segmente des ♂ sind etwa gleich lang, das vierte etwas kürzer, das fünfte etwas länger als diese; die langen und schmalen Furkalglieder sind nicht ganz so lang wie die vorhergehenden vier Segmente. Von den drei ersten Segmenten des ♀ ist das mittlere bedeutend verkürzt. Entsprechend der Verkürzung des ganzen Abdomens des ♀, sind auch die Furkalglieder von geringerer Länge als beim ♂.[2]) Auch in den Furkalborsten finden sich Geschlechtsunterschiede; die mittlere der fünf Endborsten nämlich ist beim ♀ am Grunde bis auf etwa $^1/_3$ ihrer Länge hin stark verdickt; beim ♂ fehlt diese Verdickung an der mittleren Borste, und diese wie auch die übrigen Endborsten sind länger als beim ♀. In beiden Geschlechtern ist die innerste Borste winzig, die vier andern wie auch der Innenrand der Furkalglieder reich befiedert; eine kurze, das Ende der Furka nur wenig überragende Randborste findet sich am Aussenrande, $^3/_4$ (♂), $^2/_3$ (♀) der Länge des Randes von der Basis ab gerechnet.[3]) Jederseits am Aussenrande der Furkalglieder nicht weit von ihrer Basis mündet eine längliche, einzellige Drüse.

Vordere Antennen. V, 16. VI, 21. Die weiblichen Antennen[4]) und die etwas gestrecktere männliche linke sind 24gliedrig und reichen etwa bis zur Basis der Furka; die beiden ersten Segmente sind verlängert und auch etwas verdickt; dann folgt eine Reihe kürzerer Glieder bis etwa zum dreizehnten, dann bis zum Ende wieder etwas längere Glieder, die sich nur sehr wenig verjüngen. Die Borsten, die sich an der Vorderseite aller Segmente finden, sind kurz und nackt. Sie sitzen am distalen Ende und in der ersten Hälfte der Antennen auch in der Mitte der Segmente an; am vor- und drittletzten Segmente findet sich je eine Borste noch an der Rückseite. Sehr dünne und kurze blasse Fäden begleiten die endständigen Borsten an fast allen Segmenten; sie fehlen nur am 20.—23. Segmente. — An der rechten männlichen Antenne sind die Segmente vom dreizehnten ab zur Bildung eines Greiforganes umgebildet. Das dreizehnte bis achtzehnte Segment, in welchem der Flexor und der dünne Extensor liegt, sind mässig aufgetrieben; das Gelenk liegt hinter dem achtzehnten Segmente; der dann folgende Endabschnitt ist dreigliedrig, so dass die ganze Antenne also aus nur 21 Segmenten besteht; in dem Stadium vor der letzten Häutung besitzt auch die rechte männliche Antenne 24 Glieder; doch ist das neunzehnte bis einundzwanzigste stark verkürzt, so dass ich glaube, dass diese drei zum neunzehnten Segmente sich vereinigen, während die Borste an der Rückseite des zwanzigsten Segmentes andeutet, dass dieses aus dem 22. und 23. verschmolzen ist. An der Beugeseite der beiden Segmente, die das Gelenk bilden, ist die Cuticula geriefelt. Die Borsten und blassen Fäden gleichen in Form und Vertheilung denen der linken Antenne. Die Muskulatur ist an der Basis besonders reichlich entwickelt; eigenthümlich ist ein Muskel, der nur dem neunten bis elften Segmente angehört.

Hintere Antennen.[5]) VII, 2. Das Basale wie auch der Hauptast sind zweigliedrig. Das Endglied des Hauptastes trägt an der Spitze, wie auch auf dem weit vorspringenden Absatz dicht unterhalb der Spitze, sehr lange Borsten; an einzelnen derselben habe ich eine feine Befiederung wahrgenommen, vielleicht ist sie allen eigen; dasselbe gilt von den Borsten des Nebenastes. Der Nebenast besteht aus sieben Gliedern, von denen das erste und das dritte bis sechste sehr kurz sind; das zweite Segment trägt an der Seite, wo die

[1]) Diese beiden Fortsätze sind physiologisch ohne Zweifel sehr verschieden von dem Schnabel der Harpacticiden und der *Oithona*; ich kann es daher nicht für richtig halten, wenn Boeck sie ein »dybt klövet Rostrum« nennt; dass sie, wie Claus wohl annimmt, morphologisch dem Schnabel entsprechen, ist möglich.

[2]) In beiden Geschlechtern ist die Furka kürzer als das übrige Abdomen, übereinstimmend mit Claus; Brady gibt an, sie erreichten das ganze übrige Abdomen an Länge.

[3]) Die Verdickung an der Mittelborste des ♀ finde ich sonst nicht erwähnt. Claus und Brady geben an, die Schwanzborsten seien kürzer als die Furka; Boeck behauptet dies nur für das ♀; ich habe gefunden, dass sie in beiden Geschlechtern länger sind als die Furka; der Unterschied ist beim ♂ grösser als beim ♀.

[4]) Brady gibt 25 Segmente an; er scheint das zweite Segment undeutlich in zwei getheilt gefunden zu haben; eine Theilung, die der ersten Antenne des ♂ auch bei ihm fehlt. Die Schwellung der rechten Antenne des ♂ beginnt nicht am vierzehnten Glied, wie Brady angibt, sondern am dreizehnten, wie er es zeichnet; ebenso wenig beginnt sie am zwölften Glied, wie Boeck unter den Gattungsmerkmalen anführt.

[5]) Die hintern Antennen und die Mundtheile, von denen sonst genauere Beschreibungen fehlen, zeigen mit den Zeichnungen Claus' und Brady's im Allgemeinen Uebereinstimmung; bei Claus findet sich auch der Klauenhaken am ersten Maxillarfuss; nur habe ich überall die Borsten bedeutend länger gefunden.

Borsten sitzen, Spuren einer doppelten, unvollkommenen Gliederung. An allen Segmenten lange Borsten; an der Spitze des Endsegmentes deren drei.

Mandibel. VIII, 27, 28. Die Kaulade ist am Ende fächerartig verbreitert und mit kurzen aber starken Zähnen reichlich versehen; die Fläche der Kaulade steht senkrecht zur Lateral-Ebene des Thieres und zwar so, dass das Ende mit den dickern, weiter auseinanderstehenden Zähnen nach aussen gekehrt ist; an der innern Kante sitzt ein kleines Fiederbörstchen. Das Basale des Palpus ist schlank, an der Basis verschmälert und zweimal eingeschnürt; der Hauptast ist zweigliedrig; der Nebenast (der äussere) besteht aus vier, oder wenn man das äusserste, weniger deutlich abgeschnürte Endė als Segment mitzählt, aus fünf Segmenten. Kürzere Fiederborsten sitzen an der Innenseite des Palpus, längere am Ende der Aeste.

Maxillen. IX, 2. Der voluminöse Kautheil ist mit starken Hakenborsten bewaffnet, denen noch einige kurze Fiederborsten beigesellt sind. Der Palpus lässt vier Lappen unterscheiden; einen kurzen breiten am äussern, von der Medianebene des Thieres abgekehrten Rande, mit zehn zum Theil sehr langen Fiederborsten; und drei endständige Lappen, von denen die beiden äussern eingliedrig sind; der mittlere längste trägt am innern Rande fünf Vorsprünge, zwischen denen sich undeutliche Segmentationen erkennen lassen; auch die drei endständigen Lappen sind sehr reichlich mit Fiederborsten versehen.

Der vordere Kieferfuss. X, 6. Zerfällt ziemlich deutlich in drei Theile, von denen das mittlere das kürzeste ist; der letzte Theil besteht aus einem breitern und längern proximalen Stück und zwei bis drei kleinen und undeutlich getrennten Segmenten an der Spitze. Die Warzen, vier grössere und einige kleine an der Spitze des Kieferfusses, sind gut entwickelt und tragen je drei Fiederborsten; bemerkenswerth ist, dass an der letzten der vier grössern Warzen eine Klaue sitzt, die mit der der Harpacticiden homolog zu sein scheint.

Zweiter Kieferfuss. X, 37. Doppelt so lang wie der erste, besteht ebenfalls aus drei Stücken, von denen die beiden proximalen eingliedrig sind, während das geisselartige Endstück aus fünf kurzen Segmenten besteht. Das erste Drittel läuft an der Innenseite in drei flache Vorsprünge aus. Wie beim ersten Kieferfuss tritt in der Vertheilung der Borsten auch hier die Dreizahl bemerkenswerth hervor: sowohl an den Vorsprüngen des proximalen Stückes, wie am Mittelstück und den Gliedern des Endtheils stehen die Borsten in Gruppen zu je dreien beisammen.

Erster bis vierter Schwimmfuss. VII, 23, 25. IX, 27. XI, 4. Die äussern Aeste aller vier Paare sind lang und stark, dreigliedrig; die Innenäste sämmtlich zweigliedrig[1]) (das erste und zweite Glied sind verschmolzen, wie das Vorhandensein dreier Borsten und die Muskulatur beim ♂ deutlich beweist) und reichen kaum bis zur Mitte des Mittelgliedes des Aussenastes. Das zweite bis vierte Paar ist gleich lang und in allen Stücken fast gleich gebildet, der einzige merkliche Unterschied besteht darin, dass an der Spitze des Innenastes am vierten Paare nur zwei, am zweiten und dritten Paare drei Borsten stehen. Am Aussenrande des Aussenastes sitzen kurze, zum Theil hakige, zum Theil lanzetliche Anhänge mit gezähnelten Rändern; die Sägen am Ende der Aussenäste sind stark, gedrungen und mit breiten Zähnen besetzt. Das erste Fusspaar steht auch hier hinter den drei andern an Länge und an Ausbildung und Zahl seiner Anhänge zurück: einige Fiederborsten fehlen (auch die am proximalen Basalsegment), ebenso einer der Dornen am Aussenrande, und die Säge ist kürzer; nur an einer Stelle findet sich hier eine Borste, wo sie an den andern Paaren mangelt, das ist am Ende des Innenrandes des distalen Basale; dieselbe ist befiedert und eigenthümlich gebogen; sie tritt in derselben Weise noch bei andern Calaniden auf, und ist hier immer in beiden Geschlechtern gleich gebildet, während gerade sie bei den Harpacticiden häufig sexuelle Abweichungen aufweist. — Ueberhaupt ist die Form der Füsse, wie gewöhnlich bei den Calaniden, in beiden Geschlechtern dieselbe, und nur in der Muskulatur zeigen sich Unterschiede: am zweiten bis vierten Paar ist die Muskulatur beim ♂ stärker und reicher gegliedert als beim ♀.

Fünfter Fuss. VIII, 41, 42. Beim ♀ zu einem Paar dreigliedriger, einästiger, kurzer Stummel verkümmert;[2]) das dritte Glied ist etwa so lang wie die beiden ersten und trägt vier kurze Dörnchen. Der Greiffuss des ♂ ist von sehr eigenthümlicher Form. Er ist zweiästig, der rechte kleinere Ast besteht aus drei, der linke grössere aus vier Gliedern; die kurzen Basalia beider Aeste sind verwachsen; das zweite Glied des linken Astes läuft nach innen in einen langen, dünnen, unbeweglichen Haken aus, der den beiden letzten

---

[1]) CLAUS und BOECK geben es als Merkmal der Gattung an, dass der Innenast des ersten Paares eingliedrig ist, und BRADY fand bei *Temora longicornis*, dass die Theilung hier oft verschwindet; ich habe diese Theilung immer ebenso deutlich gefunden wie in den folgenden Paaren. Im Uebrigen findet sich Uebereinstimmung mit den drei beschriebenen Formen, mit der BRADY's auch in den Sägen.

[2]) BOECK giebt sie abweichend (auch von CLAUS und BRADY) als zweigliedrig an; mit BRADY's Form stimmt auch die Kieler in den vier kleinen Dornen am Ende überein. — Die Form des männlichen Fusses weist bei allen Formen grosse Uebereinstimmung auf, aber auffallend ist es mir, dass die genannten drei Autoren den rechten Ast als den stärker ausgebildeten anführen, während ich es bei allen untersuchten Männchen, wie die obige Beschreibung zeigt, umgekehrt gefunden habe. Es ist dies allerdings auffällig, da man sowohl an den Antennen als dem fünften Fusspaare die rechte Seite der Calaniden-Männchen bevorzugt findet — vielleicht ist diese Regel auch bei *Temora* als selbstverständlich zutreffend vorausgesetzt worden. (CLAUS: *Temora* und *Temorella*; s. d. Nachtrag).

Segmenten dieses Aestes wie ein Daumen dem Zeigefinger opponirt ist und um den rechten Ast herumgreifen kann.

Auffallende Merkmale. Von den Species der übrigen Kieler Calaniden-Genera unterscheidet sich *Temora* durch die langen Furkalglieder, von der andern Kieler *Temora*-Species durch die plumpere Körperform (♀) und das fünfte Fusspaar (♂).

Fundort. In der ganzen Föhrde in allen Tiefen; meidet wie alle Calaniden die Nähe der Seepflanzen.[1])

Fundzeit. In der ersten Hälfte des Jahres; wird schon im Juli selten. Obwohl *Temora longicornis* in grosser Menge vorkommt, habe ich sie doch (in den Jahren 1879 und 1880) weniger häufig gefunden als die meisten übrigen Calaniden-Species. s. o.

Anmerkung. Dass GUNNER's *Monoculus finmarchicus* zu *Cetochilus (Calanus)* zu zählen ist, hat H. KRÖYER[2]) schon 1848 gezeigt, aber seine auch von LILLJEBORG getheilte Ansicht, dass derselbe mit *Cyclops longicornis* MÜLLER zwar keineswegs identisch sei (wie BAIRD, und nach ihm CLAUS später meinten), aber doch generell zusammen gehöre, hat BOECK 1864 widerlegt; derselbe setzte mit Recht identisch: *Cyclops longicornis* = *Temora longicornis* und *Monoculus finmarchicus* = *Calanus helgolandicus* CLAUS. s. d. Nachtrag.

r. Subgenus *Eurytemora* mihi.[3])

21. Species: ***Eurytemora hirundo*** n. sp.

Abbildungen: II 1, 7, 12, 19. III, 3, 10. V, 17. VI, 8, 20. VII, 5, 22. VIII, 21, 43, 39, 40. IX, 1, 31. X, 5, 38. XI, 3.

Beschreibung.

Grösse. ♂ 1,2 mm, ♀ 1,4 mm.

Körperform. II, 1, 12. Lang gestreckt, ohne Auftreibungen. Der Vorderkörper ist fast cylindrisch und von der breitesten Stelle, die etwa in der Mitte des Kopfes liegt, verjüngt er sich bis zum hintern Ende nur sehr wenig.

Vorderleib. II, 1, 12, 19. Auf den Kopftheil folgen fünf freie Thoraxsegmente, die nach hinten hin an Länge abnehmen. Schon das vierte ist auf dem Rücken schmäler als an den Seiten, und von dem fünften Ringe ist der dorsale Theil ganz verschwunden, und nur die Seitentheile sind übrig geblieben; diese Seitentheile nun sind bei Männchen und Weibchen ungleich gebildet, denn während sie beim ♂ ganz kurz bleiben, sind sie beim ♀ schaufelartig verlängert und reichen fast bis gegen die Genitalöffnung herab; in beiden Geschlechtern sitzen an ihnen einige feine Härchen. Im Profil erscheint die Stirn in scharfer Biegung abgerundet und geht direct in zwei längliche, abgestumpfte Zinken über.

Hinterleib. III, 3, 10. Das Abdomen des ♀ besteht aus vier Segmenten, von denen das zweite das kürzeste ist; das Genitalsegment ist nicht sehr aufgetrieben. Von den sechs Segmenten des männlichen Abdomen sind die ersten drei etwa gleich lang, das vierte etwas kürzer, das fünfte etwas länger als diese. Die Furkalglieder sind in beiden Geschlechtern sehr lang und schmal; beim ♀ sind sie etwas länger, beim ♂ etwas kürzer als das übrige Abdomen. In beiden Geschlechtern sind sie auf der Rückseite mit einer Menge kleiner Dornen besetzt, deren Zahl und Anordnung eine ungefähre laterale Symmetrie zeigt. Die Innenränder und, von der Randborste an, auch die Seitenränder der Furkalglieder sind mit Fiedern besetzt die auch an der Randborste und den vier Endborsten nicht fehlen. Die Randborste ist ansehnlich, von der Länge der halben Furka, und reicht über das Ende der Furka hinaus; ihre Ansatzstelle theilt den Rand der Furkalglieder im Verhältniss von 7 : 5. Die längste (zweite von innen) Endborste ist etwa so lang wie die Furka. Rand- und Endborsten zeigen eine Segmentirung. Dicht vor dem Ende sitzt auf dem Rücken der Furkalglieder eine kleine nackte Borste. Eine geschlechtliche Verschiedenheit in den Furkalborsten fehlt hier.

Vordere Antennen. V, 17. VI, 8, 20. Die Antennen des Weibchens sind vierundzwanziggliedrig (das Knöpfchen am Ende nicht mit gezählt) und mögen etwa bis zum Ende des Thorax reichen. Die Segmente sind in der proximalen Hälfte kurz (ausser den beiden ersten) und breit und werden dann nach dem Ende der Antenne zu schmäler und länger. Ihre relative Länge lässt sich etwa durch folgende Zahlen ausdrücken (darunter die von der linken des ♂):

	1	2	3	4	5	6	7	8—9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
♀		7	5	4,5	5	5	5	9	5	4	6	10	10	10	11	11	13	13	11	12	9	15	18
♂		7	5,5	5	5	6	4	9	5,5	5	6	9,5	11	11,5	12,5	13	14	13,5	12	12,5	9,5	15	18

[1]) Wenn BRADY angiebt, dass *Temora longicornis* ausser in der offnen See auch in Fluthlachen zwischen Seepflanzen vorkommt, so scheint mir das letztere doch ein mehr zufälliges Vorkommen zu sein; bei stark bewegter See habe auch ich Calaniden zwischen Seepflanzen gefunden, aber sie waren dahin ohne Zweifel durch die Bewegung des Wassers verschlagen; ihre eigentliche Heimath ist die offene See.

[2]) Naturhist. Tidsk. ny RAEKKE. 2. p. 529.

[3]) S. u. pag. 154 u. d. Nachtrag.

Das achte und neunte Glied sind immer sehr unvollkommen getrennt;[1]) die Kürze des zweiundzwanzigsten Segmentes ist charakteristisch. Der ganze Typus der Antennen ist sehr verschieden von dem bei *Temora longicornis*. An allen Segmenten nackte Borsten und an den meisten auch blasse Fäden; beide etwas stärker entwickelt als bei *Temora longicornis;* am achten, zehnten und zwölften Gliede je ein kleiner Dorn. — Die linke Antenne des Männchens weicht in ihrem Bau sehr merklich von der weiblichen Antenne ab, da sie ganz deutlich die Spuren der Umformung zeigt, welche die rechte Antenne erfahren hat. Die oben angeführten Zahlen lassen nur undeutlich diese Abweichungen erkennen, aus ihnen geht nur hervor, dass die relativen Längen der Segmente etwas andere sind, und dass die Antenne im Ganzen länger ist: sie reicht etwa bis zum Ende des ersten Abdominalsegmentes. Während aber beim Weibchen die Antennen gegen das Ende hin sich continuirlich verschmälern, so zeigt die linke Antenne des ♂, ganz wie die rechte, nur in weit geringerem Grade, eine Verschmälerung vom achten bis gegen das zwölfte Glied, worauf dann eine Verbreiterung vom dreizehnten bis zum fünfzehnten Segmente folgt. In den Anhängen stimmt die linke männliche Antenne mit der weiblichen überein. Die rechte Antenne des ♂ ist zu einem weit kräftigeren Greiforgan umgebildet, als bei *Temora longicornis*. Der proximale Theil ist stark und breit, von kräftigen Muskeln erfüllt; vom achten bis zwölften Gliede wird die Antenne plötzlich dünner, und diese Glieder sind in eigenthümlicher Weise in einander gefügt; es greifen nämlich an der Rückseite nicht wie sonst überall die Ränder der proximalen Glieder über die der distalen, sondern umgekehrt; ohne Zweifel wird dadurch ein starkes Zurückbiegen der Antenne ermöglicht. Diese fünf Segmente tragen auf der Vorderseite je einen Dorn, der am zwölften Glied ist der längste, die am achten, zehnten und elften die kürzesten. Vom dreizehnten Gliede an beginnt eine starke Anschwellung der Antenne, die am fünfzehnten Segmente gipfelt und dann bis zum Ende des vereinigten achtzehnten und neunzehnten Segmentes allmählich abnimmt; in diesen Segmenten liegt der starke Flexor und der distale Theil des Extensor; das dreizehnte bis sechszehnte Segment sind an der Innenseite in eine Crista verlängert. Die Cuticula des siebenzehnten und achtzehn-neunzehnten Segmentes ist an der Innenseite geriefelt, und das siebenzehnte ist mit einer lanzetlichen, beiderseits gezähnelten Borste versehen. Dass das achtzehnte Segment aus zweien verwachsen ist, zeigt deutlich die Spur der frühern Theilung auf der Rückseite des Gliedes. Der Endabschnitt der Antenne besteht aus zwei langen, dünnen Gliedern, die aus fünfen (20—24) so vereinigt sind, dass in das erste zwei, in das letzte drei aufgegangen sind, wie die Borsten am Endsegment sehr schön zeigen und wie auch aus einer Vergleichung mit HOECK's *Temora Clausii* deutlich hervorgeht. Auch am XIX. Segmente ist der proximale Theil geriefelt; in demselben liegt ein Beugemuskel.

Hintere Antennen. VII, 5. Der Nebenast, der über das Ende des Hauptastes hinausragt, ist siebengliedrig; von diesen Gliedern sind das zweite und letzte die längsten, das dritte bis sechste die kürzesten; die Borsten beider Aeste sind ziemlich lang; Fiedern habe ich nur an den drei Endborsten des Nebenastes wahrgenommen.

Mandibeln. VIII, 21. Die Kaulade ist kurz, dicht vor dem Kauende eingeschnürt; die Zähnchen sind kurz. Der Nebenast des Palpus ist wohl als fünfgliedrig anzusehen; der Hauptast ist zweigliedrig, sein Endsegment ist eigenthümlich schräge angefügt.

Maxillen. IX, 1. Besonders charakteristisch ist hier die langgestreckte Form des mittleren Theiles des Palpus; der mittlere Lappen dieses Theiles ist der längste, am Innenrande gekerbt und reichlich mit Fiederborsten versehen; der äussere Lappen des mittleren Theiles ist ebenfalls gross, mit neun Fiederborsten; der innere Lappen klein mit vier kurzen Fiederborsten; ein zwischen diesem und dem Mittellappen liegender kleiner Vorsprung ist wohl zu letzterem zu rechnen. Am Aussenrande des Palpus befindet sich ein Lappen von etwas geringerer Breite, als er sonst gewöhnlich ist; er trägt zwei kleine, nackte und neun breite und lange befiederte Borsten. Der (innere) Kautheil ist dem von *T. longicornis* sehr ähnlich.

Erster Maxilliped. X, 5. Die Borsten dieses Kieferfusses lassen sowohl an sich selber, wie an ihren Fiedern die Straffheit vermissen, die sie an dieser Stelle bei andern Calaniden haben. Auch die Hakenborste der *Temora longicornis* fehlt. Dagegen haben wir auch hier eine undeutliche Theilung in drei Segmente, deren letztes an der Spitze noch weiter getheilt ist; es sind fünf wohlentwickelte Warzenfortsätze vorhanden.

Zweiter Maxilliped. X, 38. Obwohl länger als der erste, übertrifft er denselben doch lange nicht um soviel wie bei *T. longicornis*. Der Endtheil, der in fünf oder sechs zum Theil undeutlich geschiedene Glieder zerfällt, ist breit und bietet hier weniger das Aussehen einer Geissel dar.

Schwimmfüsse. VII, 22. IX, 31. XI, 3. Schlank und dünn gebaut. Der Innenast des ersten Paares zeigt nie die Spur einer Segmentirung, die drei andern Innenäste sind zweigliedrig. Alle Aussenäste dreigliedrig, mit verkürztem Mittelglied. Am ersten Paar überragt der Innenast das erste Segment, am zweiten

[1]) Was auch POPPE bei seiner *affinis* erwähnt.

bis vierten Paar das zweite Segment des Aussenastes und zwar im vierten Paare etwas weniger als am zweiten und dritten. Die Fiederborsten an den Innenrändern und Enden der Aeste haben folgende Vertheilung:

	Aussenast:			Innenast:	
	Erstes Segm.	Zweites Segm.	Drittes Segm.	Erstes Segm.	Zweites Segm.
Erstes Paar	1	1	4	6	
Zweites u. drittes Paar	1	1	5	3	6
Viertes Paar	1	1	5	3	5

Die Dornen am Aussenrande des Aussenastes sind dünn, lang; die ersten beiden Segmente haben deren je einen, das dritte zwei. Das erste Basale trägt am Innenrande eine kurze Fiederborste. Die geschwungene Borste am zweiten Basale des ersten Paares, die bei *Temora longicornis* vorhanden ist, fehlt hier. Die Zähne an den Sägen der Aussenäste sind ausserordentlich fein, so dass man ihrer erst bei stärkerer Vergrösserung gewahr wird. In der Form der Füsse, wie in ihrer Muskulatur stimmen beide Geschlechter überein.

Fünftes Fusspaar. VIII, 39, 40, 43. Das des ♀ besteht aus zwei gleichen, kurzen, viergliedrigen Aesten. Das erste Glied ist kurz und ohne Anhänge, das zweite und dritte länger und unter sich gleich lang, das vierte bildet ein kleines Knöpfchen. Am zweiten Gliede sitzt ein kurzes Börstchen am Aussenrande, ebenso deren zwei am dritten und wiederum eins am vierten; am Ende des vierten sitzt ausserdem eine etwas längere Borste; das charakteristische dieses Fusspaares ist besonders, dass das dritte Segment am Innenrande in einen verhältnissmässig starken Dorn ausläuft. — Das fünfte Fusspaar des ♂ erinnert im Allgemeinen an das von *Dias* und ist ganz verschieden von dem von *Temora longicornis* gebildet. Es besteht aus zwei ungleichen viergliedrigen Aesten. Die Verschiedenheit der Aeste ist indessen nicht bedeutend, sie besteht ausser in einer verschiedenen relativen Länge der Segmente hauptsächlich darin, dass das Endglied des längern rechten Astes ein einfacher, sich nach dem Ende verjüngender Haken ist, während das vierte Segment des linken Astes sich nach dem Ende verbreitert und in drei Zipfel ausläuft, die eine kleine Vertiefung umgeben. Beide Aeste haben das Eigenthümliche, dass die ersten beiden Segmente an der Innenseite in eine Crista ausgehen; beide sind hie und da mit kurzen Börstchen versehen, beide haben eine ganz ähnliche Muskulatur.

Spermatophoren. II, 1, 7, 12. Lang gestreckt, aber kurz gestielt. Man trifft sehr häufig im Februar und März ♂ an, die zwischen den Aesten des fünften Fusspaares eine Spermatophore tragen, bereit sie an das Weibchen anzuheften, während eine zum Austritt fertige bereits nicht weit vor der Geschlechtsöffnung (an der linken Seite) liegt; und Weibchen die, ihrer Eiersäckchen noch nicht ledig, eine bis fünf Spermatophoren an der Vulva tragen, sind in dieser Zeit ebenfalls nicht selten.

Eier. II, 1. In dem Eiersäckchen liegen bis zu 28 Eier ganz lose bei einander.

Auffallende Merkmale. Die schlankere Gestalt und das fünfte Fusspaar geben auffällige Merkmale zur Unterscheidung von *T. longicornis* und die lange Furka von allen andern Calaniden.

Fundort. Der gleiche wie bei allen Kieler Calaniden.

Fundzeit. Häufig im Januar bis Ende des Frühlings; dann immer spärlicher werdend.

Morphologische wie biologische Merkmale sind es, durch welche die bisher unter dem Genus *Temora* beschriebenen Species in zwei übergangslos getrennte Gruppen zerfallen. In die erste Gruppe gehört *Temora longicornis* O. F. M. und *armata* CLS.,[1]) in die zweite: *velox* LILLJEBORG, *inermis* BOECK, *Clausii* HOECK, *affinis* POPPE, und die oben beschriebene Kieler Form. Ein späteres Resultat vorweg nehmend, möchte ich für die erstere Gruppe den Namen *Halitemora*, für die letztere den Namen *Eurytemora* schon hier gebrauchen. Von morphologischen Merkmalen, durch welche sich beide Gruppen abgrenzen, wären in erster Linie anzuführen: Die vorderen Antennen des Weibchens von *Halitemora* sind schlank, im Verhältniss zum Körper länger, und in ihrem ganzen Verlauf von wenig verschiedener Dicke; dagegen sind die weiblichen Antennen von *Eurytemora* an ihrem proximalen Drittel stark verdickt, die Segmente sind dort verkürzt, und damit ist die ganze Antenne kürzer geworden. Auch die rechte Antenne des ♂ von *Halitemora* ist schlanker als in der andern Gruppe; die Segmente, die den Flexor des Gelenkes bergen, sind bei weitem nicht so aufgeschwollen und entbehren der Crista; auch ist bei *Halitemora* nichts zu sehen von der Verdünnung und eigenthümlichen Umbildung des achten bis zwölften Gliedes; ebenso fehlen die Dornen, die bei *Eurytemora* sich an diesen Segmenten regelmässig finden. Ferner ist der zweite Maxilliped bei *Halitemora* lang gestreckt und mindestens doppelt so lang wie der erste, bei *Eurytemora* ist er dagegen viel kürzer, und der verbreiterte Endabschnitt entbehrt des geisselartigen Aussehens, das er bei *Halitemora* hat. Die Sägezähne an den Sägen der Aussenäste der

[1]) Ich stelle *Temora armata*, die CLAUS sehr unvollständig darstellt, mit *longicornis* zusammen, weil ich voraus setze, dass die von CLAUS als generelle angegebenen Merkmale in der That auch auf *armata* passen. Da er indess das ♂ garnicht erwähnt und also auch wohl nicht gekannt hat, ist die Stellung von *armata* nicht so ganz sicher. Die von CLAUS selber vermuthete nahe Verwandschaft zu *Temora velox* LILLJEBORG, ist wohl als ein Irrthum zu bezeichnen und scheint lediglich auf der übereinstimmenden Umbildung des letzten Thoraxsegmentes zu beruhen.

Ruderfüsse von *Eurytemora* sind sehr klein, bei *Halitemora* gross. Schliesslich ist die Bildung des männlichen fünften Fusspaares in beiden Gruppen eine total verschiedene. In zweiter Linie wäre dann noch anzuführen, dass der fünfte Thoraxring bei *Eurytemora* frei ist, dass der Innenast des ersten Fusspaares hier immer eingliedrig ist, während bei *Halitemora* seine beiden Segmente gewöhnlich (Brady, Mon. I. p. 55) nicht verschmelzen,[1]) dass die Innenäste der folgenden Paare bei *Halitemora* weit winziger sind als bei *Eurytemora*, dass das fünfte Fusspaar des ♀ bei *Halitemora* des Dornes am vorletzten Gliede entbehrt, das bei *Eurytemora* immer vorhanden ist, und anderes mehr.

Das biologische Merkmal, welches beide Gruppen trennt, ist, dass zu *Halitemora* marine Thiere gehören, die selten in eigentlich brackischem Wasser gefunden werden,[2]) während die Gruppe *Eurytemora* in seltenem Grade eurytherm ist und in oceanischem, brackischem und süssem Wasser angetroffen worden ist. —

Gegenüber diesen scharfen Differenzen der beiden Gruppen ist aber eine gewisse Zusammengehörigkeit derselben, andern Calanidengattungen gegenüber nicht zu verkennen. Dieselbe spricht sich besonders in der Uebereinstimmung der Mundtheile und der bei manchen Formen sehr starken Verlängerung der Furkalglieder aus.

Es ist also folgenden Thatsachen Rechnung zu tragen: einmal zeigen die Formen *velox, inermis, Clausii, affinis, lacinulata* und *hirundo* eine sehr starke Verwandtschaft unter einander, während die beiden Arten der andern Gruppe *longicornis* und *armata* ebenfalls in näherer Beziehung zu einander stehen, und zweitens weisen beide Gruppen übergangslose Differenzen von einander auf, neben einer unverkennbaren Zusammengehörigkeit gegenüber andern Calaniden-Genera. Ich denke diesen Thatsachen am besten einen systematischen Ausdruck zu geben, wenn ich die Gattung *Temora* in zwei Untergattungen theile, für die ich die bereits angeführten Namen *Halitemora* und *Eurytemora* vorschlagen möchte.[3])

Ausser in den angegebenen Merkmalen, durch die *Eurytemora* sich von *Halitemora* abgrenzt, finden wir nun noch an mehreren andern Punkten zwischen den genannten Species von *Eurytemora* eine sehr weit gehende Uebereinstimmung. Der letzte Thorakalring ist in beiden Geschlechtern immer verschieden; beim ♂ ist er klein ohne besondere Eigenthümlichkeiten, beim ♀ immer verlängert; beim ♂ ist der vierte, beim ♀ der zweite Abdominalring verkürzt. Bei mehreren Formen (*velox* (Brady), *Clausii, affinis* und der Kieler Form) werden kurze Stacheln auf der Rückseite der beiden letzten Abdominalsegmente erwähnt, und wo sie nicht erwähnt werden, dürften sie vielleicht übersehen sein.[4]) Die Randborste der Furka ist überall etwa zwischen Mitte und Ende des Randes angefügt und stark entwickelt. Die Antennen des ♀ haben immer dieselbe relative Länge und reichen etwa bis zum Ende des Thorax. Von den Dornen am achten bis zwölften Segmente der männlichen Antenne ist der am zwölften überall der stärkste,[5]) und auch in anderen Einzelheiten (dem eckigen distalen Rande des zweiten bis sechsten Segmentes, der Riefelung der genikulirenden Segmente etc.) finden wir, sofern die vorliegenden Zeichnungen nur genau genug sind, völlige Uebereinstimmung. Auch an den hintern Antennen und den Mundtheilen treten kaum merkliche Abweichungen auf, und wo sie erscheinen, lassen sie sich meist auf unvollkommene Beobachtung zurückführen, so der Mangel von Fiedern an den Maxillarfüssen von *Temora Clausii* und die abweichende Gestalt des zweiten Maxillipeden von Lilljeborg's *Temora velox*.

Diese oft frappirende Uebereinstimmung der als verschiedene Species beschriebenen Formen und der Umstand, dass dieselben ausschliesslich an den Küsten rings um die Nordsee gefunden sind, legt den Gedanken sehr nahe, dass hier nur Varietäten einer Species vorliegen, Varietäten, deren Abweichungen leicht durch den sehr verschiedenen Grad des Salzgehaltes bedingt sein könnten, welche der Aufenthaltsort der Varietäten

---

[1]) Brady hat sein im ersten Bande pag. 53 begangenes Versehen, dem ganzen Genus *Temora* einen zweigliedrigen Innenast am ersten Fusspaar zuzuschreiben, bereits verbessert (III, 73); wohl ohne zu wissen, dass Poppe (l. c. p. 57 Anm.) ihn schon vorher darauf hingewiesen hatte

[2]) Brady hat *Temora longicornis* nur im Seewasser gefunden. Dagegen ist dasselbe Thier von Moebius noch im Hafen von Wisby angetroffen worden, wo das Oberflächenwasser nur noch einen Salzgehalt von ca. 0,75 % hat.

[3]) Den Vorschlag, *Temora longicornis* generell abzutrennen von den übrigen *Temora*-Species, macht bereits S. A. Poppe; indess ist das von ihm ausschliesslich betonte differente Merkmal der Ein- resp. Zweigliedrigkeit des Innenastes des ersten Fusspaares allein zur Begründung einer solchen Trennung um so weniger ausreichend, als Brady bei *Temora longicornis* den Innenast »often apparently one-jointed« gefunden hat, und da Claus ihn bei der *Temora armata* von Messina ein-, bei derselben Species von Nizza zweigliedrig beschreibt.

[4]) Hoek zeichnet sie, vielleicht irrthümlich, auf die Bauchseite.

[5]) Poppe gibt aus Versehen an, dass am dreizehnten Segment ein besonders starker Dorn sitze; seine Figur hat ihn auch am zwölften. Ob Hoek an seiner *T. Clausii* die Dornen an diesen Gliedern übersehen hat, will ich nicht entscheiden; jedenfalls nummerirt er aber die Segmente der Antenne unrichtig; denn wenn auch die unvollkommene Segmentation zwischen seinem XII. und XIII. Gliede wirklich vorhanden ist, so sind doch beide Glieder zusammen dem zwölften des ♀ von *Clausii* und der verwandten Arten homolog, und die Verbreiterung der männlichen Antenne beginnt auch hier mit dem dreizehnten nicht vierzehnten. An drei andern Stellen dieser Antenne finden sich Abweichungen in der Segmentation, die indessen unwesentlich sind: das sechszehnte und siebenzehnte Segment sind fast völlig verschmolzen, wogegen der Endabschnitt, der sonst zweigliedrig ist, hier durch eine vollständige und eine kaum sichtbare Segmentation in vier Glieder zerfällt. Die wichtigste dieser Abweichungen ist noch die Theilung zwischen den beiden letzten Gliedern, die auch die Bildung eines Muskels im vorletzten zur Folge gehabt hat. Lilljeborg hat bei seiner Form zu viel Segmente gezeichnet, eine Eigenthümlichkeit Lilljeborg's, die schon anderswo erwähnt wurde.

besitzt. Indessen stellte sich mir dieser Gedanke eines correlativen Verhältnisses der Abweichungen zum Grade des Salzgehalts, der durch die Angaben der Autoren in mehreren Punkten bestätigt schien, als unhaltbar heraus, als Herr S. A. POPPE mir das Material seiner Arbeit über seine *Temora affinis* und zugleich einen Brief LILLJEBORG's schickte. Letzterer schrieb nämlich, er habe in seiner Species *Temora velox* zwei Species vermengt, und zwar sei das ♂ seiner *Temora velox* = *Temora affinis* POPPE und das ♀ = *Temora Clausii* HOEK. LILLJEBORG hatte seine *T. velox* im Oeresund gesammelt, und so sind die Formen LILLJEBORG's, die in sehr stark salzhaltigem Wasser (über 3%) gefunden sind, identisch sowohl mit der Süsswasserform HOEK's[1]) als mit der Form POPPE's, und ferner lehrte mich die Vergleichung des von Herrn POPPE mir übersandten Materials, dass auch die Thiere von *affinis*, waren sie nun im Salzwasser des Jadebusens, in der Ems bei Pettkum, in der Weser bei Waddewarden oder in der Elbe bei Altona gefunden, keine merklichen Abweichungen aufwiesen. Die Abweichungen der verschiedenen Species standen also nicht in Correlation mit dem Salzgehalte, sondern diese Abweichungen waren constant bei beiden Formen, welchen Grad des Salzgehaltes ihr Aufenthaltsort auch zeigte.

Durch die Spaltung der *Temora velox* LILLJEBORG's in die zwei Species *T. Clausii* HOEK und *T. affinis* POPPE ist ersterer, wie LILLJEBORG in dem erwähnten Briefe schreibt, das Bürgerrecht verloren gegangen, und es fragt sich nur, wie dann die beiden Formen zu bestimmen sind, die BOECK und BRADY unter dem Namen *T. velox* LILLJEBORG beschrieben haben. Dass BRADY's Form zu *T. Clausii* gehört, ist POPPE ohne Zweifel zuzugeben, die Beschreibung BOECK's aber ist zu ungenau, um eine sichere Entscheidung zu zulassen; ich vermuthe die Zugehörigkeit zu *affinis* POPPE.[2]) —

Zum Nachweise der specifischen Selbständigkeit der Kieler Form, habe ich dieselbe zu vergleichen mit *inermis* BOECK, *Clausii* HOEK und *affinis* POPPE und ich stelle die differenten Merkmale in gegenüberstehender Tabelle zusammen. S. p. 157.

Temora hirundo ist in der ganzen Körperform, wie auch in den der Gestalt der einzelnen Theile schlanker als *Clausii* und *affinis;* die Furkalglieder sind verhältnissmässig länger und dünner, der letzte Thorakalring anders gestaltet; die Furkalborsten länger; speciell von *Clausii* ergeben sich noch Abweichungen in dem fünften Fusspaare in beiden Geschlechtern. Mit *inermis* BOECK scheint *hirundo* in der Schlankheit der Gestalt übereinzustimmen; im Ganzen sind die Angaben BOECK's zu unbestimmt und unvollständig, um eine genauere Vergleichung zu ermöglichen; indess scheint das fünfte Fusspaar dieser Art in beiden Geschlechtern von allen übrigen Arten zu differiren, beim weiblichen Geschlechte fehlt dort ganz das kleine Endsegment, an dessen Stelle ein langer, gerader Dorn ansitzt.

Calanus finmarchicus GUNNER.

Im October 1879 und Februar 1880 fand sich je ein Copepod, der sofort durch seine Grösse (2,5—3 mm, auffiel und sich leicht als *Calanus finmarchicus*, GUNNER (*Cetochilus helgolandicus* CLS.) bestimmen liess. Diese Thiere waren aber ohne Zweifel nicht im Kieler Hafen heimisch, sondern hierher verschlagen worden; denn ich habe *Calanus finmarchicus,* der nie vereinzelt sondern immer in ungeheuren Massen auftritt, im Kieler Hafen niemals wiedergefunden.

s. Genus *Centropages* KRÖYER. 1849.

22. Species: ***Centropages hamatus*** LILLJEBORG.

Ichthyophorba hamata. LILLJEBORG. de crust. p. 185. 1853.
» *angustata.* CLAUS. Frl. Cop. p. 199. 1863.
Centropages hamatus. BOECK. Oefv. Norg. Cop. p. 244. 1864.
Ichthyophorba hamata. BRADY. Trans. Nort. a. Dur. I. p. 39. 1865.
Centropages hamatus. MÖBIUS. Nordseeexped. p. 274. 1875.
» » BRADY. Mon. I. p. 67. 1878.

Abbildungen: II, 9, 16. III, 15, 24. V, 8. VI, 15. VII, 7. VIII, 26, 37, 38, 44, 45. IX, 9, 24, 32. X, 7, 41, 43, 44. XI, 6.

Beschreibung.

Grösse[3]): ♂ 1,3 mm, ♀ 1,45 mm.

---

[1]) Von H. REHBERG in Gräben bei Bremen und von POPPE in einer Süsswasserlache bei Dangast, im Bremer Stadtgraben und zugleich im Jadebusen gefunden.

[2]) Die von M. WEBER im Magen der *Alausa vulgaris* gefundene *Temora velox* stellt POPPE mit Recht zu *Temora affinis* und ebenso die von RICHTERS aus der Elbe beschriebene *Anomalocera. Cyclopsine lacinulata,* die von FISCHER aus der Nevamündung beschrieben ist, wird von HOEK und REHBERG zu *Temora Clausii* gestellt. Ueber CAJANDER's finnische *Temora velox* (von Aabo, Aaland) siehe oben.

[3]) LILLJEBORG: wenig über 1 mm. CLAUS: kaum 1¼ mm. BOECK: 1½ mm. BRADY: 1,95 mm.

Differente Merkmale der Species von *Eurytemora.*

	inermis BOECK. 1864.	*Clausii* HOEK. 1876.	*affinis* POPPE. 1880.	*hirundo* n. sp.
Grösse	ca. $1^1/_2$ mm	♀ 1,6—2 mm, ♂ mehr denn 1,5 mm.	1,5 mm.	♀ 1,4 mm, ♂ 1,2 mm.
Körperform, Verhältniss der Länge zur grössten Breite	stark verlängert, schmal.	♂ 4,2 : 1 ♀ 3,4 : 1	♂ 3,75 : 1 ♀ 3 : 1	♂ 5 : 1 ♀ 4,8 : 1
Lateraltheile des letzten Thoraxringes des ♀	ganz wenig zugespitzt.	stark verlängert, liegen dem ersten Abdominalringe an und bilden zusammen eine eigenthümliche lyraförmige Figur; mit Borsten besetzt.	stark verlängert, stehen nach beiden Seiten hin flügelartig ab und tragen an der Spitze einen kleinen Dorn.	weniger stark verlängert, anliegend und abgerundet, mit einigen wenigen kleinen Härchen.
Abdominalringe	?	vorletzter Abdominalring so lang wie die beiden vorhergehenden zusammen.	vorletzter Abdominalring kürzer als die beiden vorhergehenden zusammen.	
Verhältniss der Länge der Furkalglieder zu der des übrigen Abdomens	Furkalglieder lang, aber beim ♂ doch kürzer als das Abdomen.	♂ ? ♀ 1 : 1,9	♂ 1 : 1,6	♂ 1 : 1,1 ♀ 1 : 1
Verhältniss der Furkallänge zur Körperlänge	?	1 : 8	♂ 1 : 6 ♀ 1 : 7	♂ 1 : 4,7 ♀ 1 : 4,1
Randborste der Furka	Näher der Mitte als der Spitze des Randes.	beim ♀ näher der Mitte als dem Ende, beim ♂ in der Mitte zwischen Ende und Mitte.	In der Mitte zwischen Ende und Mitte.	In der Mitte zwischen Ende und Mitte.
Endborsten der Furka	?	längste kürzer als die Furka; die innerste (und äusserste) von verhältnissmässig grösserer Länge als bei *hirundo;* beim ♂ dicker als beim ♀.		längste etwa so lang wie die Furka. dünn.
Schwimmfüsse, Verhältniss der Breite des Aussenastes zu seiner Länge	?	plumper. erstes Paar 1 : 5,5 viertes Paar 1 : 6	plumper. erstes Paar 1 : 6,5 viertes Paar 1 : 5,5	schlanker. erstes Paar 1 : 7 viertes Paar 1 : 9
Fünftes Fusspaar des ♀	zweigliedrig.	Fortsatz am Innenrande des vorletzten Segmentes kürzer; an dem Aussenrande nur ein Dorn. viergliedrig.	Fortsatz am Innenrande des vorletzten Segmentes länger; am Aussenrande desselben Segmentes zwei Dornen. viergliedrig.	wie bei *affinis.*
Fünftes Fusspaar des ♂	dreigliedrig.	der rechte Ast ist durch Theilung des Endgliedes fünfgliedrig geworden, dies letzte, in zwei getheilte Segment ist am proximalen Theile nicht aufgetrieben und länger als bei den andern Arten. Undeutlicher ist die Theilung des Endgliedes am linken Ast. In beiden Aesten sind die Kämme am Innenrande der ersten beiden Segmente kaum merklich entwickelt.	beide Aeste viergliedrig. die Kämme gut entwickelt.	wie bei *affinis.*

Farbe. In der Mitte des Leibes gelblich und grau; farblos an den Rändern und Anhängen. Eine rostbraune oder grünliche, gleichmässige Färbung findet sich öfters an sehr verschiedenen Theilen des Körpers: Antennen, Mundgegend, Furka, Borsten der Mundtheile und Füsse. Auge dunkelroth.

Körperform. II, 9. Der muskulöse Körper besitzt einen kräftigen und zugleich schlanken Bau. Die breiteste Stelle des Körpers liegt weit vorne, etwa in der Mitte des Kopfstückes; von da verschmälert sich der Vorderleib nur sehr wenig nach hinten zu und ist am Ende gerade abgestutzt; nach vorne zu geschieht die Verschmälerung rasch und zwar in zwei Absätzen; die immer noch breite Stirn läuft in der Mitte ähnlich wie bei *Dias* in einen kleinen Vorsprung aus.

Vorderkörper. II, 9, 16. Das Kopfstück ist von dem Brustringe getrennt. Quer über dasselbe läuft vor seiner Mitte eine Rinne,[1]) die sich besonders gut in der Profilansicht markirt. Die Stirn trägt zwei Spitzen. Die Brustringe haben die volle Zahl 5. Der erste ist länger als die drei folgenden, die unter sich etwa gleich lang sind. Der letzte, auf dem Rücken durch eine Einbuchtung des hintern Randes verkürzt, erhält dadurch eine sehr charakteristische Form, dass seine lateralen Theile in zwei Flügel und am Ende in je einen Haken auslaufen. Diese Haken sind beim ♂ kleiner als beim ♀, und sind beim ♀ auf beiden Seiten etwas abweichend gestaltet. Während der linke nämlich immer etwas kleiner und mehr nach hinten gerichtet ist, ist der rechte stärker, trägt oben und unten noch ein kleines Nebenhäkchen und seine Richtung steht immer etwa senkrecht zur Längsaxe des Thieres.[2])

Hinterleib. III, 15, 24. Besteht beim ♂ aus fünf,[3]) beim ♀ aus vier Segmenten. Von den vordern vier Segmenten des ♂ ist das zweite das längste, das vierte das kürzeste; beim ♀ ist das erste das längste, die beiden folgenden etwa von gleicher Länge. Auf beiden Seiten ist das erste Segment beim ♀ mit Stacheln besetzt, die rechts stärker entwickelt sind als links, und an der Bauchseite findet sich ein eigenthümlicher hakiger Fortsatz, der die Geschlechtsöffnung überragt. Die Furkalglieder sind von ziemlicher Länge, beim ♂ nicht ganz so lang wie das zweite bis vierte Segment, beim ♀ etwa so lang wie das zweite und dritte. Die Aeste der Furka werden gegen das Ende hin etwas breiter und sind am Innenrande befiedert. Die ziemlich lange und befiederte Randborste sitzt sehr nahe am Ende; ebenso die geschlängelte, nackte Rückenborste; die vier Endborsten sind reich befiedert, die längste so lang wie das Abdomen. Die Enddorsten und die Randborsten sind scharf segmentirt.

Vordere Antennen. V, 8. VI, 15. 24gliedrig, länger als der ganze Körper bis zum Ende der Furka. Das zweite Segment ist etwas verlängert; vom dritten bis zum elften oder zwölften nehmen die Segmente an Länge allmählich zu, rascher von hier bis zum sechszehnten, das sechszehnte und neunzehnte Glied sind die längsten der Antenne; die fünf letzten Glieder sind wieder etwas kürzer und unter sich etwa gleich lang. An Dicke sind die Antennen der ganzen Länge nach nicht sehr verschieden; die Segmentationen sind überall scharf, nur zwischen dem achten und neunten Gliede etwas weniger deutlich. Cuticularanhänge sitzen an allen Segmenten am distalen Ende oder in der Mitte, sie sind nackt und kurz. Ein Theil von ihnen, die etwas spitzer zulaufen, sind wohl als Borsten zu bezeichnen, aber auch diese sind schlaff, biegsam, ihre Cuticula dünn und weich, so dass sie oft von blassen Fäden kaum zu unterscheiden sind. Wenn die »blassen Anhänge« sich aus Borsten entwickelt haben, so bieten die Anhänge der Antenne von *Centropages hamatus* Uebergangsformen zwischen diesen Tast- und Schmeck- (?) Organen dar. Je eine längere, befiederte Borste haben wir an den letzten beiden Segmenten; am achten Segment ein kleiner Dorn.[4]) — Die linke Antenne des ♂ zeigt von denen des ♀ keine merklichen Abweichungen. Die rechte Antenne des ♂ ist ein schlankes und kräftiges Greiforgan. Bis zum zwölften Gliede verschmälert sich die Antenne allmählich, vom dreizehnten beginnt, wie auch bei *Temora* u. a., eine Verbreiterung der Segmente, die bis zum fünfzehnten wächst und von da wieder abnimmt; das dreizehnte bis sechszehnte Segment sind mit einer Crista versehen, die indess nicht so stark entwickelt ist wie bei *Eurytemora*. Das Gelenk ist hinter dem achtzehnten Gliede; in dem langen und dünnen Endstück ist eine Reduktion der Segmentzahl dergestalt eingetreten, dass in das XIX. Segment drei (19—21) und in das XX. zwei (22 und 23) aufgegangen sind;[5]) die Antenne ist also 21gliedrig. Der Flexor entspringt am proximalen Ende des dreizehnten Segmentes, ein besonderer Extensor für das Gelenk ist hier nicht vor-

[1]) Diese Rinne, von BOECK zuerst richtig erkannt, hielt LILLJEBORG für eine Segmentation, zugleich übersah er die Theilung, die den Kopf vom ersten Thoraxringe trennt, so dass er die Zahl der Segmente des Vorderleibes richtig angibt.

[2]) Diese bei der Kieler Form regelmässig auftretende Asymmetrie wird sonst nirgends angeführt, ebensowenig wie die in den Stacheln am weiblichen Genitalsegmente und am Dorne am Aussenaste des vierten männlichen Fusspaares (s. u.).

[3]) Die Zahl der männlichen Abdominalsegmente ist in dem Genus *Centropages* nicht constant, so dass BOECK und BRADY im Unrecht sind, wenn sie eine bestimmte Zahl als generelles Merkmal anführen (BOECK vier und BRADY fünf, ausser der Furka).

[4]) Dieser Dorn wie auch der an der männlichen rechten Antenne wird sonst nicht erwähnt, und BOECK sagt ausdrücklich, dass den Antennen alle Dornen fehlen. Sollten diese Dornen, wie es allerdings nicht wahrscheinlich ist, wirklich den Nordseeformen fehlen, so würde die Kieler Form hierin ebenso eine Annäherung an *C. typicus* bilden, wie der *C. typicus* von Nizza nach CLAUS einen Uebergang zu *C. hamatus* vermittelt.

[5]) CLAUS und BRADY zeichnen hier eine scharfe Segmentation; bei der Kieler Form ist nie die Spur einer solchen zu sehen.

handen. Die Anhänge der Antenne gleichen denen beim ♀ ganz und gar, nur dass sich hier ein kleiner Dorn nicht am achten, sondern am zwölften Gliede findet, und dass am Ende des letzten Gliedes ein konischer, kurzer Anhang ansitzt.

Hintere Antenne. VII, 6. Hat durchaus die Bildung, wie sie bei *Temora, Lucullus* und vielen andern Calaniden auftritt: der Hauptast ist zweigliedrig, der Neben- (äussere) Ast, der jenen beträchtlich überragt, mehrgliedrig in der Art, dass zwischen zwei längern Segmenten vier kurze in der Mitte liegen.

Mandibeln. VIII, 26. Ebenfalls von gewöhnlicher Bildung; die Zähnchen der Kaulade haben doppelte Spitzen. Das Basale des Palpus ist breit und hat die eigenthümliche rhombische Form, die unter den Kieler Calaniden bei *Lucullus* am typischsten auftritt; der Hauptast ist zweigliedrig, doch ist die äussere Ecke des zweiten Gliedes segmentartig abgesetzt; der Nebenast ist viergliedrig; an beiden Aesten lange Borsten, die des Nebenastes sind befiedert, an denen des Hauptastes habe ich keine Fiedern wahrnehmen können.

Maxille. IX, 6. Der Kautheil hat ähnliche Form und Bewaffnung wie bei *Temora*, das Endstück des Tasters ist aber viel kürzer als dort. Die grössern Hakenborsten des Kautheiles sind fein gezähnelt; charakteristisch sind die vier kleinen nackten Borsten am proximalen Ende. Der Grundtheil des Tasters trägt an dem kleinern innern Lappen vier Borsten, die in Form und Befiederung einen Uebergang von den Hakenborsten des Kautheiles zu den Fiederborsten des Palpus bilden; am Aussenrande des Grundtheiles stehen auch hier neun starke, proximalwärts an Länge abnehmende Fiederborsten. Das Endstück des Palpus ist zweigliedrig (das Endsegment ist sehr klein), trägt am Aussenrande des ersten Gliedes einen eingliedrigen Nebenast und ist am Innenrande durch einen tiefen und einen flachen Einschnitt in drei Lappen getheilt. An diesen drei Lappen sitzen vier, fünf und vier Borsten, am kleinen Endsegment fünf, am Aussenaste neun und am Aussenrande dicht unter dem Aussenaste noch eine Borste; alle diese Borsten sind reich befiedert.

Erster Maxilliped. X, 7. Von den beiden Theilungen, welche den ersten Kieferfuss auch hier in drei Abschnitte theilen, ist besonders die proximale ziemlich undeutlich. Charakteristisch ist es und bereits in frühen Jugendstadien hervortretend, dass die Borsten des Endstückes die proximalen an den Warzen des ersten und zweiten Segmentes weit überragen; sie sind zudem hakig gebogen und mit sehr starken, stachelartigen Fiedern versehen. An den Warzen sitzen je zwei längere und eine kürzere Borste; diese kürzern Borsten sind mehrseitig befiedert.

Zweiter Maxilliped. X, 41. Von gewöhnlicher Bildung. Das erste der drei Stücke ist eingliedrig, und läuft am Vorderrande in drei starke Fortsätze aus, an denen Borsten sitzen; die längern Borsten an den beiden ersten Fortsätzen sind mit Stachelfiedern versehen. Das Mittelstück ist dünner, ebenfalls eingliedrig und mit drei kurzen lanzettförmigen Borsten besetzt, die auf der proximalen Seite längere, dichtere und feinere Fiedern tragen als auf der dorsalen. Das geisselartige Endstück ist fünfgliedrig, das letzte dieser fünf Glieder ist jedoch sehr winzig; das erste ist das längste und die Borsten, die an demselben sitzen, sind von gleicher Bildung wie die drei am Mittelstück. Die Borsten an den andern vier Segmenten sind nicht sehr lang, dünn, befiedert.

Schwimmfüsse. IX, 24, 32. X, 43, 44. XI, 6. Sämmtliche Aeste des ersten bis vierten Paares dreigliedrig; Fiederborsten reichlich entwickelt; am Aussenrande des Aussenastes Dornen, an dessen Ende Sägen. — Das erste Paar steht auch hier hinter den folgenden an Grösse und Ausbildung zurück: die Dornen am Aussenrande sind dünner und spitzer, ebenso die Säge, deren Zähne auch feiner sind; die Zahl der Fiederborsten steht nur wenig hinter der an den andern Paaren zurück; am distalen Ende des Innenrandes des zweiten Basale bleibt auch hier eine kleine Borste, die aber nicht geschwungen, sondern gerade ist. Am zweiten bis vierten Paare reicht der Innenast etwas über das zweite Segment des Aussenastes hinaus. Am Aussenast ist das dritte Segment etwa so lang wie das erste und zweite zusammen, am Innenast ist das erste Segment stark verkürzt. Die Sägen sind gedrungen und mit starken hakigen Zähnchen versehen. Am vierten Fusse des ♂ tritt ganz constant eine kleine Asymmetrie auf: der Dorn am Ende des Aussenastes neben der Säge ist am rechten Fusse immer viel länger als am linken. Die Fiederborsten sind folgendermassen vertheilt:

	Aussenast:			Innenast:		
	Erstes Segm.	Zweites Segm.	Drittes Segm.	Erstes Segm.	Zweites Segm.	Drittes Segm.
Erstes Paar	1	1	4	1	2	6
Zweites »	1	1	5	1	2	8
Drittes »	1	1	5	1	2	8
Viertes »	1	1	5	1	2	7
Fünftes » ♂	»	»		1	1	6
» » ♀		»	4	1	1	6

Die Muskulatur ist beim Männchen stärker entwickelt als beim ♀, und zwar besonders die der Innenäste.

Das fünfte Fusspaar. VIII, 37, 38, 44, 45. Hat in beiden Geschlechtern eine Umbildung erfahren, die beim ♀ allerdings keinen hohen Grad erreicht hat. Es sind hier nur einige von den Fiederborsten und von den Dornen am Aussenrande verloren gegangen, und das Mittelglied des Aussenastes hat sich am distalen Ende seines innern Randes in einen feingezähnelten Haken ausgezogen, und zwar an beiden Füssen. In der Rückbildung der Anhänge sowohl, als ganz besonders in dem Vorhandensein dieses Hakens hat man wohl eine theilweise Vererbung der Umbildung des männlichen fünften Fusses auf das weibliche Geschlecht zu sehen; denn dieser Haken ist bezüglich der Stelle, an der er steht, homolog dem proximalen Ast der Scheere des männlichen rechten Fusses und gleicht ihm auch in der Form, wenn er dessen Grösse auch nicht erreicht. — Die Innenäste des männlichen fünften Fusspaares gleichen denen der vorhergehenden Paare, haben aber denselben Verlust an Borsten erlitten wie beim ♀. Von den Aussenästen ist der linke zu einem zweigliedrigen, nur mit einigen kurzen Dornen besetzten Stummel geworden, während der rechte zu einer Scheere umgebildet ist, die den Scheeren höherer Krebse gleicht; es ist nämlich das vorletzte Segment in einen unbeweglichen Haken ausgewachsen, und das letzte Segment ist ebenfalls zu einem Haken umgewandelt, der aber in das vorige Segment gelenkig eingefügt ist und von einem kräftigen Muskel jenem festen Haken entgegen bewegt werden kann.

Eier. Es wurden nie ♀ mit Eiersäckchen beobachtet.[1])

Spermatophoren. III, 24. Lang und mit ziemlich langem Stiel; von unregelmässig gekrümmter Gestalt.

Auffallende Merkmale. Gestalt, Länge der kurzborstigen Antennen, die Haken am letzten Brustringe und am Genitalsegment des ♀, die Scheere am fünften Fusse des ♂, lassen das Thier sehr leicht erkennen.

Fundort. Wie die andern Calaniden.

Fundzeit. Anfangs Januar bis in den October hinein; ziemlich häufig in der ersten Hälfte des Jahres, dann seltener; indess tritt *Centropages hamatus* nie in solchen Massen und mit der Ausschliesslichkeit auf wie *Dias, Lucullus* und auch *Temora.*

Anmerkung. Man findet die Bauchseite häufig mit kleinen hypotrichen Infusorien besetzt. Den später zu erwähnenden Trematoden fand ich nur in seltenen Fällen an oder in *Centropages.*

t. Genus *Lucullus* n. g.[2])

23. Species: ***Lucullus acuspes*** n. sp.

Abbildungen: II, 14, 15, 17. III, 14, 25. V, 19. VI, 16. VII, 9, 13, 24. VIII, 24, 25, 29, 36. IX, 3, 5, 25, 26. X, 18, 19, 40, 48. XI, 1, 2.

Beschreibung.

Grösse: ♀ 1,5 mm, ♂ 1,25 mm.

Farbe. Durchsichtig; die Gegend an der Vulva des ♀ ist hellgrün. Die Oeltropfen haben eine intensive rostrothe Farbe, und da sie hier sehr reichlich entwickelt sind (besonders beim ♂), stärker als bei irgend einem andern Kieler Copepoden, so geben sie einer grössern Anhäufung dieser Copepoden, wie sie sich im Schwebnetz oder im Häringsmagen findet, eine rothe Färbung.

Körperform. II, 14, 17. Das Oval des Vorderkörpers ist besonders beim ♀ sehr regelmässig, bei ♂ erinnert die Form des Vorderleibes durch die starke laterale Ausladung der Seitenränder des Kopfes mehr an *Centropages.*

Vorderkörper. II, 14, 17. Beim ♀ ist der Kopf mit dem ersten Brustringe vollständig verschmolzen; beim ♂ besteht dagegen an dieser Stelle eine unvollkommene Trennung: man sieht über den Rücken hin eine nach vorne concave Trennungslinie verlaufen, die den folgenden Segmentationslinien gleicht, die sich aber nach den Seiten hin verliert und in seitlicher Ansicht des Thieres nicht mehr zu erkennen ist. Die Zahl der völlig freien Brustringe ist in beiden Geschlechtern auf drei reducirt; denn auch beim ♂ hat eine Verschmelzung der beiden letzten Ringe statt gefunden, obwohl hier das fünfte Fusspaar wohl entwickelt ist. Die Stirn ist breit, vorne rund und trägt an der ventralen Seite zwei nicht sehr lange Spitzen in beiden Geschlechtern; ausschliesslich im männlichen dagegen stehen auf der dorsalen Seite der Stirn, und zwar etwa da, wo ihre Profilcontur sich abwärts wendet, vier kurze, nackte, starre Spitzen.

Hinterleib. III, 14, 25. Der Hinterleib des ♂ ist vollzählig gegliedert und besteht aus sechs Segmenten; doch ist, wie bei *Dias* das vierte, so hier das fünfte Segment ganz verkürzt; das zweite bis vierte Segment sind weit in einander geschoben; ihre Längen verhalten sich etwa wie 7 : 5 : 4. Die Furkalglieder sind kurz, nicht ganz doppelt so lang als breit. Das weibliche Abdomen besteht aus fünf Segmenten; das

[1]) Die Existenz eines Eiersäckchens bei *Cent. hamatus* finde ich auch sonst nirgends erwähnt.

[2]) S. d. Nachtrag.

Genitalsegment ist den zwei ersten Segmenten des ♂ homolog. Das birnförmige Genitalsegment ist das längste, und die drei folgenden werden der Reihe nach kürzer; doch ist das vorletzte Segment, obwohl auch hier das kürzeste, lange nicht in dem Grade verkürzt wie beim ♂. Die Furkalglieder des ♀ sind etwas schlanker als beim ♂. Die Anhänge der Furka sind in beiden Geschlechtern gleich gebildet; die vier befiederten Endborsten von gewöhnlicher Form; die längste ist kaum so lang als das Abdomen. Die äussere Randborste ist dicht an's Ende gerückt und ganz winzig; eine dorsale Furkalborste, die bei den vorher beschriebenen Calaniden regelmässig auftritt und bei *Dias* sehr stark ausgebildet ist, fehlt hier völlig; dagegen findet sich auf der Bauchseite, dicht am Innenrande, eine dünne, gebogene Borste.

Vordere Antennen. V, 19. VI, 16. Beim ♀ 24-, beim ♂ 19-gliedrig. Die weiblichen Antennen reichen angelegt beinahe bis zum Ende der Furka; sie sind in ihrem ganzen Verlauf etwa gleich breit, nur am Grunde etwas verbreitert; die Segmentation ist überall deutlich bis auf die zwischen dem ersten und zweiten Segment. Charakteristisch für die Antenne ist die Verlängerung des achten Gliedes auf Kosten des neunten und zehnten und der Borstenbesatz. Die Borsten sind im Ganzen sehr kurz, nur an einzelnen Segmenten sitzen constant merklich längere Borsten an, nämlich am dritten, siebenten, achten, dreizehnten, siebenzehnten zwanzigsten und den drei letzten Segmenten. Die Borsten sind übrigens nicht überall straff und spitz, sondern von ähnlicher Bildung wie bei *Centropages hamatus*. Ein sehr charakteristisches Ansehen hat die männliche Antenne im Ganzen wie im Einzelnen. An das aufgetriebene, aus zwei Segmenten verschmolzene Basale setzt sich in einem Bogen, den die folgenden fünf kürzern Segmente bilden, die immer geradlinig gestreckte distale Hälfte der Antennen an; das ♂ pflegt die Antennen so zu halten, dass diese Hälfte mit der Längsaxe des Körpers etwa einen halben Rechten bildet. Das VII. Segment ist lang und ist dem achten bis elften des ♀ homolog; die noch folgenden Segmente gleichen ungefähr denen beim ♀, doch zeigt sich noch eine Abweichung darin, dass das neunzehnte und zwanzigste Segment zum XV. verschmolzen sind.[1]) Die Borsten sind kürzer als beim Weibchen, mit Ausnahme der am II. Segmente; die Borsten an den Segmenten II, IX, XIII, XV, die den oben genannten des ♀ homolog sind, sind auch hier länger als die andern. Den wichtigsten Unterschied von den weiblichen Antennen haben wir aber in den blassen Schläuchen, die den proximalen Theil der männlichen Antenne bekränzen. Diese Schläuche sind ziemlich dick und lang und nach der Ventralseite des Thieres hin übergebogen. Das erste Segment trägt deren vier, die folgenden fünf abwechselnd zwei und einen, das lange siebente Segment einen kürzern Schlauch, und schliesslich sitzt noch einer am Ende des letzten Segmentes an.

Hintere Antennen. VII, 9, 13. Der Haupt- (innere) Ast wird vom Nebenast weit überragt und zwar im männlichen Geschlecht in noch höherm Grade als im weiblichen. Im Ganzen trägt die Antenne den gewöhnlichen Calanidentypus. Der Hauptast ist in beiden Geschlechtern zweigliedrig (beim ♂ ist das zweite Glied kürzer als beim ♀), der Nebenast mehrgliedrig, mit stark verkürzten mittleren Gliedern; von solchen kurzen Mittelgliedern sind hier jedoch nur drei beim ♀ und zwei beim ♂ vorhanden. An den Enden beider Aeste und am mittleren Theile des äussern Astes sitzen lange Borsten, die überall Fiedern tragen, ausser am Ende des Hauptastes beim ♀; am Ende des äussern Astes befinden sich (wie auch bei *Temora*) drei lange Borsten; die Fiederborsten am mittleren Theile desselben Astes sind beim ♀ in grösserer Zahl vorhanden als beim ♂.

Mandibeln. VIII, 24, 25, 29. Die Mandibeln des ♀ sind von gewöhnlicher Bildung; die Kaulade ist kräftig und reichlich mit Zähnen versehen, von denen die äussern grösser und dreizackig sind. Das Basale des Tasters ist gross; beide Aeste mit langen Borsten versehen; der Innenast ist zweigliedrig, der Aussenast ganz undeutlich mehrgliedrig. Die männlichen Mandibeln weichen ziemlich stark von den weiblichen ab, und zwar theils durch eine Verkümmerung, theils durch eine unverkennbar stärkere Ausbildung. Verkümmert ist der Kautheil; statt einer breiten, gezähnten Lade haben wir ein schwaches, zahnloses Stäbchen, das am Grunde des Tasters hängt. Der Taster dagegen ist stärker entwickelt als beim ♀; das Basale ist breit, aufgetrieben und von eigenthümlich eckiger Form; der Theil, an welchem der innere Ast sitzt, ist in Form einer abgestumpften Pyramide verlängert, so dass der Nebenast ziemlich tief eingelenkt ist. Der innere Ast ist deutlich zweigliedrig; der äussere ist undeutlich segmentirt und von eigenthümlicher Form; sein proximaler Theil ist schmal, und an diesen setzt sich unter einem stumpfen Winkel der verbreiterte distale Theil an. Von den Borsten, die das Basale beim ♀ hat, sind hier einige weggefallen; die Borsten der Aeste dagegen sind stark ausgebildet, und unter ihnen fällt diejenige, welche am Ende des Innenastes zu äusserst steht, dadurch auf, dass sie am Grunde verdickt und mit stärkeren Fiedern versehen ist.

Maxillen. IX, 3, 5. Auch die Maxillen der ♀ lassen leicht alle Theile erkennen, die bei den andern Calaniden vorkommen, und zeigen in diesen Theilen keine sehr auffallende Merkmale. Der Kautheil ist stark

[1]) Diese Verschmelzung fand Claus bei *Undina* und *Phaënna* nur an der rechten Antenne des ♂ und erklärte sie für einen Beginn einer Umbildung zum Greiforgan. Da diese Verschmelzung bei *Lucullus* immer beiderseitig vorkommt und sie auch bei Antennen, die zu Greiforganen umgebildet sind, fehlen kann, darf man vielleicht an der Berechtigung dieser Erklärung zweifeln.

und ziemlich beweglich angefügt; am Aussenrand wie gewöhnlich neun lange Fiederborsten; vom mittleren Theil des Palpus ist der Haupt- (innere) Ast dreigliedrig, der Nebenast eingliedrig; die Borsten an diesem mittleren Theil sind befiedert, aber nicht sehr lang. Die Abweichungen der männlichen Maxillen von den weiblichen bestehen, ausgenommen die Verlängerung der Endborsten des Tasters, in einer Rückbildung. Ganz weggefallen sind die neun langen Borsten am Aussenrande; der Kautheil ist sehr zusammengeschrumpft; vom mittleren Theile des Palpus ist der nach innen gekehrte Rand verkümmert; man erkennt wohl noch leicht die dem ♀ homologen Theile, aber die Borsten daran sind klein und nackt. Im Ganzen ist dieser mittlere Theil des Palpus dagegen gestreckter als beim Weibchen und die Fiederborsten am Ende des Hauptastes viel länger als dort; der äussere Ast ist dem beim ♀ ganz ähnlich.

Erster Maxilliped. X, 18, 19. Der erste Maxillarfuss des ♀ zeichnet sich besonders durch eine starke Verkürzung des mittleren, vom ersten und zweiten übrigens ziemlich unvollkommen getrennten Segmentes aus. Die warzenförmigen Vorsprünge sind lang und tragen, wie auch das Ende des Kieferfusses die charakteristischen Borsten mit ihren starren Fiedern. Bei keiner Gliedmasse ist die Verkümmerung beim ♂ so weit gegangen wie bei dieser. Es existirt hier nur ein kurzer Anhang, mit einigen wenigen kurzen Borsten versehen, der sich indess durch seine Theilung in drei Hauptabschnitte (der mittlere ist auch hier verkürzt) und durch die kleinen Warzen am ersten und zweiten Segment, als erster Maxilliped documentirt.

Zweiter Maxilliped. X, 40. Ausser dem Wegfalle einiger Borsten am ersten Segmente im männlichen Geschlecht, dürften hier geschlechtliche Unterschiede kaum vorhanden sein. Die drei Ausbuchtungen am innern Rande des ersten Segmentes sind flach; am zweiten Segmente sitzen auch hier drei Borsten; der geisselartige Endtheil besteht aus fünf gut getrennten, nach der Spitze kürzer und dünner werdenden Segmenten, die mit zum Theil befiederten Borsten versehen sind.

Schwimmfüsse. Erstes bis viertes Paar. VII, 24. IX, 25, 26. X, 48. XI, 1, 2. Ausser der bedeutend gestreckteren Form der männlichen Schwimmfüsse und der theilweisen Verkümmerung der Dornen am Aussenrande des Aussenastes am ersten Paare des ♂, finden sich hier keine geschlechtlichen Unterschiede. Die Aussenäste sind überall dreigliedrig, die Innenäste eingliedrig am ersten Paar, zweigliedrig am zweiten Paar und dreigliedrig am dritten und vierten Paare. Am Ende der Aussenäste des zweiten bis vierten Paares sitzen Sägen mit weitläufigen, spitzen Zähnen; dieselben werden am ersten Paare durch eine Fiederborste ersetzt. Am Ende des Innenrandes des zweiten Basale am ersten Paare findet sich auch hier eine Borste, die wie bei *Halitemora* geschweift und auf der proximalen Seite mit langen Fiedern versehen ist. In Vertheilung und Zahl der Fiederborsten zeigt das zweite bis vierte Paar keine Abweichungen. — Die Muskulatur der Schwimmfüsse ist in beiden Geschlechtern gleich; sie ist sehr unvollkommen entwickelt; nirgends findet sich innerhalb der Segmente der Innenäste ein Muskel und ebensowenig im ersten (und dritten) Segmente des Aussenastes des zweiten bis vierten Paares; eigenthümlich ist es, dass dagegen im zweiten Segmente der Aussenäste zwei sich kreuzende Muskeln zur Bewegung des Endsegmentes auftreten. Auch die Muskulatur in den Basalia ist dürftig und der Innenast wird überall nur von einem kleinen Muskel bewegt.

Fünftes Fusspaar. VIII, 36. Beim Weibchen ist keine Spur desselben vorhanden. Beim ♂ besteht dasselbe aus zwei langen, dünnen, viergliedrigen Aesten. Der rechte Ast läuft in eine scharfe Spitze aus; der linke dagegen verjüngt sich gegen das Ende weniger stark und trägt am Ende einen kleinen Haken mit verdickter Basis, der vielleicht als fünftes Segment anzusehen ist.

Spermatophoren. II, 15. III, 14. Klein und dünn; der Stiel ist von sehr verschiedener Länge. Auch bei andern Species finden sich Weibchen, an deren Vulva man mehr als ein Spermatophor (bis zu sechs, *Dias*) hängen sieht; nirgends aber scheinen Weibchen beobachtet zu sein, die eine solche Menge von Spermatophoren tragen, wie ich das in etwa 20 Fällen bei *Lucullus*-Weibchen, die im Februar gefangen wurden, gefunden habe; da hing von der Geschlechtsöffnung herab eine Traube von bis zu 70 und mehr Spermatophoren, die alle dicht an der Geschlechtsöffnung befestigt waren, die nächsten mit kurzem Stiel, die entfernten mit einem Stiel, der mehr als doppelt so lang wie das Abdomen war. Nur sehr wenige dieser Spermatophoren zeigten einen Inhalt und dieser Umstand deutet vielleicht darauf hin, dass diese Menge von Spermatophoren nicht in ganz kurzer Zeit, etwa zwischen zwei Eiablagen, sondern erst nach und nach angeheftet worden sind und sich nur deshalb so stark angehäuft haben, weil die alten Spermatophoren nach ihrer Entleerung, vielleicht wegen einer zu soliden Befestigung, nicht haben abgestossen werden können.

Eier. II, 17. Selten trifft man Weibchen mit einem vollständigen Eiersäckchen, sondern gewöhnlich nur mit wenigen (ein bis drei) Eiern, so dass ich das für normal hielt. Ich fand aber auch einige Male Weibchen, die ein kugelförmiges Eiersäckchen trugen, in dem eine grössere Zahl von Eiern dicht an einander lag.

Auffallende Merkmale. Man wird das ♂ leicht an seinen vordern Antennen und seinem fünften Fusspaar, das ♀ an dem gänzlichen Mangel des fünften Fusspaares erkennen.

Fundort. Wie die andern Calaniden, überall in einiger Entfernung von der Küste.

Fundzeit. *Lucullus acuspes* tritt von den Kieler Calaniden am frühsten im Jahre in grössern Massen auf. Ich habe ihn im Februar in ausserordentlicher Menge gefunden, so dass bei einer Excursion die ganze reiche Ausbeute fast ausschliesslich aus reifen und unentwickelten Individuen von *Lucullus acuspes* bestand. Bald verschwinden die Männchen, die schon im April selten sind, und nach Juni wird man auch ♀ selten mehr finden.

Anmerkung. Ich fand die geschlechtsreifen Thiere und die höhern Entwicklungsformen von *Lucullus acuspes* sehr oft mit einem Trematoden behaftet, der manchmal auch freilebend in grosser Menge im Kieler Hafen gefunden wird. Es ist wahrscheinlich derselbe, den auch VON WILLEMOES-SUHM an Copepoden und Wurmlarven schmarotzend hier gefunden und in der Zeitsch. f. wiss. Zoologie Bd. 21, p. 382 erwähnt hat. Von freilebenden Copepoden scheint dieser Trematod fast ausschliesslich *Lucullus acuspes* anzufallen, denn nur in wenigen Fällen habe ich noch *Centropages hamatus* mit ihm behaftet gefunden. Ich halte es indessen nicht für unmöglich, dass dies seinen Grund nicht in einer besondern Vorliebe des Trematoden gerade für diesen Copepoden hat, sondern einfach darin, dass zur selben Zeit, als der Trematode sich hier zeigte (Februar 1880), *Lucullus acuspes* der bei weitem häufigste unter den freilebenden Copepoden war. Der Trematode, den VON WILLEMOES-SUHM als ein appendikulates Distom erkannt hat, besteht in dem Stadium, in welchem ich in vorzugsweise fand, aus einem stärkern, quergeringelten Vorderleibe, der mit zwei Saugscheiben versehen ist, und einem glatten, dünnen, zugespitzten Hinterleibe. Dass das Distom sich mit dem Acetabulum an die Copepoden festsaugt, wie VON WILLEMOES-SUHM angibt, kann ich nicht bestätigen; immer habe ich gefunden, dass es sich mit dem spitzen Ende entweder zwischen zwei Thoraxringe oder sehr oft auch zwischen Thorax und Abdomen einbohrt und auf diese Weise in den Körper des Krebses einzieht. Ich habe *Lucullus* gesehen, wie er eben angebohrt war, so dass der Wurm, wenn ich das Thier zu schnellen Bewegungen veranlasste, noch abfiel; dann, wie er zur Hälfte darin sass und nur noch das dickere Ende mit den Saugscheiben heraushing; andere Thiere, in deren Thorax er bereits völlig eingezogen war, die aber noch nicht in den wesentlichern Theilen verletzt, umherschwammen, und schliesslich solche, die bereits ganz ausgefressen waren: da waren die Weichtheile der Gliedmassen und des Abdomens verwest, und in der entleerten, glashellen Cuticula des Vorderleibes lag der Wurm wie in einem Gehäuse. —

Die Stelle, welche das Genus *Lucullus* in der Reihe der Calaniden einnimmt, ist leicht zu bestimmen. Es gibt in dieser Familie eine Gruppe von Genera, die sich durch eine Zahl von Merkmalen von den andern abgrenzt und vielleicht geeignet wäre, zu einer Unterfamilie zusammengefasst zu werden.[1]) Das sind die Genera *Euchaeta* (PHILIPPI), *Undina* (DANA), *Phaënna* (CLAUS), und als viertes kommt nun *Lucullus* dazu. Fassen wir diese vier Genera unter dem Namen der Euchaetinen zusammen und vergleichen sie mit den übrigen Calaniden, so ergiebt sich, dass sie das Merkmal, dass die männlichen Antennen nicht zu Fangorganen umgebildet sind, noch mit mehreren andern Genera und den gänzlichen Mangel des fünften Fusspaares beim ♀ noch mit Calanella theilen. Auf folgende Merkmale aber gründet sich eine engere Verwandtschaft gerade dieser vier Genera: Der Kopf ist mit dem ersten Brustringe verschmolzen; auf den Cephalothorax folgen drei freie Ringe; das vorletzte Segment des männlichen Abdomen ist stark verkürzt, das Abdomen des ♀ fünfgliedrig; an ganz bestimmten Segmenten der vordern Antennen sind die Borsten verlängert; die männlichen Antennen tragen Schläuche besonders am proximalen Ende und haben durch Zusammenschmelzung von Segmenten gewöhnlich eine Verminderung ihrer Segmentzahl erfahren; der Nebenast der hintern Antenne überragt den Hauptast; bei der letzten Häutung[2]) erfahren die Männchen eine eigenthümliche Um- (meist Rück-) bildung ihrer Mundtheile, besonders des vordern Kieferfusses, die bei den ♀ durchaus fehlt; die vordern Schwimmfussäste stehen hinter den hintern an Gliederzahl zurück. —

Das Genus *Lucullus* steht nun zu den drei genannten Genera in folgendem Verhältniss: Die vordern Antennen des ♀ stimmen in dem charakteristischen Borstenbesatz mit *Euchaeta* und *Undina*, und in der Segmentirung mit *Undina* überein; die Verschmelzung des neunzehnten und zwanzigsten Gliedes der rechten männlichen Antenne, die nach CLAUS bei *Undina* und *Phaënna* auftritt, findet sich bei *Lucullus* beiderseits; aber hier ist noch eine Verschmelzung anderer Segmente, des ersten mit dem zweiten und des achten bis elften dazugekommen; die Form der hintern Antennen erinnert am meisten an *Phaënna*; die Verkümmerung der Kauplatte der männlichen Mandibeln ist *Lucullus* allein eigen; von den Maxillen des ♂ werden andere Theile rudimentär als bei *Euchaeta* und *Undina;* in dem zweiten Maxilliped wie in der Segmentation der Schwimmfüsse und der Form des fünften männlichen Fusspaares ergibt sich eine grosse Uebereinstimmung mit *Phaënna,* so dass die Verwandtschaft von *Lucullus* zu diesem Genus besonders stark erscheint; eine Unterstellung unter *Phaënna* jedoch ist jedoch durch die ganz abweichende Körperform, durch die Differenzen an den männlichen Antennen, den Mandibeln und Maxillen

[1]) Auf die engere Verwandtschaft dieser Genera macht bereits CLAUS aufmerksam. Frl. Cop. p. 186.

[2]) Dass das älteste *Cyclops*-Stadium der ♂ in den Mundtheilen ganz mit den ♀ übereinstimmt, hat CLAUS bereits für *Euchaeta* angeführt; die Entwicklungsgeschichte von *Lucullus acuspes*, die ich genauer untersucht habe, bestätigt diese Beobachtung und lässt ihre Allgemeingiltigkeit für alle Euchaetinen vermuthen.

Tabelle zur Bestimmung

der in der Kieler Föhrde aufgefundenen Species freilebender Copepoden.

- **Antennen kurz; nicht bis an das erste freie Thorax-Segment heranreichend.**
  - Erstes Fusspaar durch Verlängerung eines der beiden Aeste, oder durch Reduction der Segmentzahl der Aeste, oder durch Verlängerung einzelner Segmente der Aeste, oder durch hakenförmige Umbildung der Borsten etc. von den folgenden Fusspaaren abweichend.
    - Innenast des ersten Fusspaares länger als der Aussenast.
      - Innenast des ersten Fusspaares zweigliedrig.
        - Erstes Segment des Innenastes am ersten Fusspaare wenigstens doppelt so lang als der zweite.
          - Erstes Segment des Innenastes am ersten Fusspaare ohne Haken, nur mit Borsten versehen.
            - Die Innenäste des zweiten bis vierten Fusspaares 3gliedrig … *Sigmatidium difficile* GSBT. pag. 104.
            - Die Innenäste des zweiten bis vierten Paares 2gliedrig … *Mesochra Lilljeborgii.* GSBT. pag. 111.
          - Endsegment des Innenastes des ersten Fusspaares setzt sich in einen Haken fort … *Laophonte curticaudale.* BCK. pag. 127.
        - Beide Segmente des Innenastes des ersten Fusspaares gleich lang, am Aussenaste Borsten mit Fiederbürsten. Körper breit. Beide Maxilipeden mit einem endständigen Haken. (X; 20, 33, 34.) … *Idya furcata.* BRD. pag. 133.
      - Innenast des ersten Fusspaares dreigliedrig, mit verlängertem ersten Segmente.
        - Innenast des zweiten bis vierten Fusspaares 3gliedrig.
          - Nebenast der hintern Antenne 3gliedrig mit verkürztem Mittelgliede.
            - Mittelglied am Aussenaste des ersten Fusspaars verlängert, Endglied verkürzt (XI; 19, 20.) … *Daktylopus tisboides.* CLS. pag. 125.
            - Die 3 Segmente des Aussenastes etwa gleich lang.
              - Furkalborsten ohne Anschwellung; jedes Eiersäckchen mit nur 2—3 Eiern. Grosse ca. 1/3 mm. … *Daktylopus debilis.* GSBT. pag. 122.
              - Furkalborsten an der Basis angeschwollen; Eiersäckchen mit einer grossen Zahl von Eiern. Grosse ca. 1 mm … *Stenhelia ima.* BRDY. pag. 119.
          - Nebenast der hintern Antenne 1gliedrig, klein.
            - Nebenast der hintern Antennen platt, 3eckig. Endglied (drittes) am Innenaste des ersten Fusspaares nur wenig länger als der vorhergehende … *Nitokra oligochäta.* GSBT. pag. 116.
            - Nebenast der hintern Antennen gleicht einem Stäbchen. Endglied am Innenast des ersten Fusspaars mehr als doppelt so lang als das zweite … *Nitokra tau.* GSBT. pag. 117.
        - Innenast des zweiten bis vierten Fusspaares 2gliedrig … *Canthocamptus sp.* pag. 122.
    - Innenast des ersten Fusspaares viel kürzer als der Aussenast; zweiter Maxilliped eine starke, hervorragende Greifhand bildend … *Harpacticus chelifer.* M. pag. 128.
  - Erstes Fusspaar den folgenden ähnlich; höchstens mit hakenförmiger Umbildung einiger Borsten.
    - Zweites Fusspaar (Innenast) sehr lang, bis zum Ende des Abdomens reichend … *Longipedia coronata.* CLS. pag. 99.
    - Alle vier Fusspaare an Länge nicht viel verschieden.
      - Nebenast der hintern Antennen 3gliedrig mit verkürztem Mittelgliede (VII; 8). Körper schlank. Vorderkörper wenig breiter als der Hinterleib … *Ektinosoma gothiceps.* GSBT. pag. 106.
      - Nebenast der hintern Antennen 2gliedrig. Vordere Antenne d. ♀ 7gliedrig. Körper platt. (II; 4.) Ein Eiersäckchen; das fünfte Fusspaar besteht aus 2 halbkreisförmigen Lappen, die in der Mitte zusammenstossen … *Tachidius discipes.* GSBT. pag. 108.
      - Nebenast der hintern Antennen fehlt. Vordere Antennen des ♀ 10—11gliedrig. 2 Eiersäckchen; das fünfte Fusspaar (VIII; 41, 48) besteht aus 2 eingliedrigen Anhängen, die zu beiden Seiten des Abdomens ansitzen … *Cyclopina gracilis.* CLS. pag. 137.
- **Antennen lang; wenigstens bis zum Ende des Thorax reichend.**
  - Hinterleib mit borstenförmigen Fussrudimenten (IV; 15, 22). ♀ mit langen Borsten an den vordern Antennen und der Furka (IV; 15, 22). Antennen der ♂ beiderseits zu Fangorganen umgebildet. (VI; 10) Körperform schlank (II; 8, 10.) … *Oithona spinirostris.* CLS. pag. 139.
  - Hinterleib ohne irgendwelche Anhänge von Fussrudimenten.
    - Vordere Antennen knotig, undeutlich segmentirt, mit langen Borsten. (V; 18, 20). (VI; 9, 17).
      - Ohne Stirnfäden, Borsten am letzten Thoraxringe und auf dem Rücken des Abdomens (III; 7, 16, 21.) Furkalglieder über 2mal so lang als breit. (III; 16, 21). Spermatophoren dünn und klein … *Dias longiremis.* LILLJ. pag. 140.
      - Mit 2 Stirnfäden; ohne die Borsten am letzten Thoraxringe und Abdomen (III; 18, 20); Furkalglieder wenig länger als breit. Spermatophoren dünn und klein … *Dias bifilosus.* GSBT. pag. 147.
      - Ohne Stirnfäden und Borsten; Furkalglieder des ♂ wenig länger als breit, beim ♀ blasig aufgetrieben. (III; 4, 22, 23) Spermatophoren dick (III; 4, 23) … *Dias discaudatus.* GSBT. pag. 148.
    - Vordere Antennen deutlich segmentirt, mit kurzen Borsten.
      - Furkalglieder lang, nicht viel kürzer als das Abdomen.
        - Körper plump, bes. beim ♀ (III; 2, 8.) zweiter Kieferfuss viel länger als der erste. Fünftes Fusspaar des ♂: VIII; 41 … *Halitemora longicornis.* M. pag. 149.
        - Körper schlank. (II; 1, 12.) Zweiter Kieferfuss nicht länger als der erste. Fünftes Fusspaar des ♂: VIII; 39, 40 … *Eurytemora hirundo.* GSBT. pag. 152.
      - Furkalglieder bedeutend kürzer als das Abdomen.
        - Letzter Brustring läuft jederseits in einen Haken aus; ebenfalls ein Haken am ersten Abdominalsegmente der ♀; die rechte Antenne des ♂ ein Greiforgan. 5 Thoraxalfüsse bei ♀ und ♂ … *Centropages hamatus.* LILLJ. pag. 156.
        - Letzter Brustring und weibliches Abdomen ohne Haken. Das fünfte Fusspaar besteht beim ♂ aus 2 einfachen, langen, 4gliedrigen Aesten, das ♀ hat nur 4 Thoroxalfüsse. Vordere Antennen des ♂ gleich, vom ♀ abweichend, aber nicht zu Fangorganen umgebildet … *Lucullus acuspes.* GSBT. pag. 160.

ausgeschlossen. Die Eigenthümlichkeiten, die das Genus *Lucullus* besonders charakterisiren, dürften demnach sein: die starke Reduktion der Segmente der männlichen Antenne, die Rückbildung der Mandibular-Kauplatte und des äussern Lappens der Maxillen beim ♂.

Anmerkung zur Bestimmungstabelle. Die vorstehende Tabelle soll nicht einen Ueberblick über die natürliche Verwandtschaft der Kieler Copepoden geben, sondern nur die Bestimmung erleichtern. Daher habe ich mich bei der Auswahl der unterscheidenden Merkmale lediglich von einem praktischen Gesichtspunkte leiten lassen und den leicht in die Augen fallenden Merkmalen vor den specifischen den Vorzug gegeben. —

Litteratur.[1])

P. O. C. AURIVILLIUS: On a new genus and species of Harpacticidae. Bihang till K. Svenska vet. akad. Handl. Bd. V. Nr. 18. 1879.
W. BAIRD: Natural History of the British Entomostraka. Ray Society 1850.
BARFURTH: Ueber Nahrung und Lebensweise der Salme, Forellen und Maifische. Arch. f. Naturg., 1875.
SPENCE BATE: in Mc. Andrews List of the British Marine Evertebr. Fauna. Report of the 30 meet. Brit. assoc. adv. sc.
P.-J van BENEDEN: Recherches sur la Faune litorale de Belgique. 1861. p. 120 und p. 146—147.
E. BESSELS: Amerikan. Nordpol-Expedition. p. 37.
AXEL BOECK: Oversigt over de ved Norges Kyster iagt. Copepoder. Vidensk-Selsk. Forh. 1864.
ders. Nye Slægter og Arter of Saltvands-Copepoder; ibidem. 1872.
ders. Om Sildeaat (Heringsasung). Tidskrift for Fiskeri I. 1867 u. Archiv f. Naturg. XXXIV. 1868.
G. S. BRADY: A monograph of the free and semiparasitic Copepoda of the British Islands. Ray Society. 3 Bde. 1878—80.
ders. Note on the Entomostraka from Kerguelensland and the South Indian Ocean. — An. a. Mag. nat. hist. XVI. 4 ser. p. 162.
ders. Copepoda of Kerguelensland. Philos. Transact. London. Extra-Vol. 168. 1879 p. 186.
REINH. BUCHHOLZ: Die zweite deutsche Nordpolfahrt in den Jahren 1869 u. 1870. Bd. II. p. 262 u. 389. 1874.
† ders. Erlebnisse der Mannschaft des Schiffes Hansa nebst Bemerkungen über das Thierleben im hohen Norden. Phys. Oek. Ges. Koenigsberg 1872.
A. H. CAJANDER: Bidrag till kännedomen om sydvestra Finlands krustaceer. Notiser ur Sällsk. pro Fauna et Flora Förh. 10. Heft. 1869.
W. B. CARPENTER and G. JEFFREYS. Report on Deep-sea Researches car. on dur. July, August and September 1870. Proceed. Royal. Soc. London. vol. XIX. p. 152.
C. CLAUS: Ueber die blassen Kolben etc. Würzb. Naturw. Zeitsch. 1860.
ders. Die freilebenden Copepoden. 1863.
ders. Die Copepodenfauna v. Nizza 1866.
ders. Untersuchungen zur Erforschung der genealog. Grundlagen des Crustaceensystems. 1876.
† ACH. COSTA: Saggio della collezione de'Crostacei del Mediterraneo. Annuar. d. Mus. Zool. d. Nap. 1867.
† CZERNIAWSKY: Materialia ad Zoogr. Pont. comparatam., Bas. Geneal. Crust. 1868.
J. D. DANA: On the classification and geographical Distribution etc. from the Report on Crustacea of the U. S. expl. exp. dur. the years 1838—42. pag. 1443 u. 1525. 1853.
† ders. Conspectus crustaceorum etc. Proc. of. the Amer-Ac. 1847 u. 49.
A. G. DESMAREST: Considérations générales sur la classe des crustacés. p. 361. 1825.
O. FABRICIUS: Fauna Grönlandica. p. 265. 1780.
SEB. FISCHER: Beiträge zur Kenntniss der Entomostraceen. Abh. d. Kön. Bayer. Ak. d. Wiss. Bd. VIII. 1860.
C. GEGENBAUR: Mittheilungen über die Organisation von Phyllosoma u. Sapphirina. Müllers Archiv. 1858.
A. D. GOODSIR: On several new species of Crustaceans allied to Saphirina. An. Mag. Nat. hist. XVI. 1845.
A. GRUBER: Ueber zwei Süsswasser-Calaniden. Leipzig 1878.
Beiträge zur Kenntniss der Generationsorgane der freil. Copepod. Zeitschr. f. w. Zool. XXXII.
GUNNER: In: Skrifter, som udi det Kjøbenhavnske Selsk. (Act. Havn.) X. p. 175. 1765.
E. HAECKEL: Beiträge zur Kenntniss der Corycaeiden. Jenaische Zeitschr. I.

[1]) Die angeführte Litteratur umfasst ausser den in der Arbeit benutzten alle mir bekannt gewordenen Arbeiten über marine freil. Copepoden und über allgemeinere Verhältnisse bei den Copepoden überhaupt. Ausgelassen sind Arbeiten, die lediglich über Süsswasser- oder parasitische Thiere handeln; fortgelassen ferner Aufsätze, die von ihren Autoren in spätern umfassenden Werken verarbeitet worden sind. — Die mit einem † bezeichneten Arbeiten waren mir nicht zugänglich.

H. HALLER: Beschreibung einiger neuen Peltidien. Arch. f. Naturg. 1880. p. 55.

MARKUS HARTOG: On *Cyclops*. Rep. Brit. Ass. f. Adv. sc. 1879. p. 376.

† HERKLOTS: Catalogue d. Crustacés, qui ont etc. Tijdschr. v. Entomol. IV. p. 20. Als Separatabdruck u. d. T.: Symbolae carcinologicae, Leyden.

P. P. C. HOEK: De vrijlebende Zoetwater-Copepoden d. Nederlandsche Fauna. Tijdschr. d. Nederl. Dierk. Ver. Deel III. afd. I. 1876.

ders. Zur Entwicklungsgesch. d. Entomostraken, II.: Zur Embryol. d. freil. Cop. Niederl. Arch. f. Zool. IV. 1877—78.

† F. W. HOPE: Catologo di Crostacei Italiani etc. — Proced. Entomol. Soc. 1852.

† T. R. JONES and W. G. ADAMS: Manual af the nat. history, geol. and phys. of Greenland. London 1875.

LOUIS JURINE: Histoire des Monocles qui se trouvent aux Environs de Génève. 1820.

H. KRÖYER: Karcinologiske Bidrag. Naturhist. Tidskr. 1846—49.

P. A. LATREILLE: Histoire naturelle gén. et part. des Crustacés et des insectes. Paris An. X. Bd. III. pag. 18 u. IV, 256.

R. LEUCKART: Carcinologisches; Ueber Gesichtswerkzeuge d. Copepoden. A. f. Nat. XXV.

FR. LEYDIG: Bemerkungen über den Bau d. Cyclopiden; ibidem.

ders. Ueber Geruchs- u. Gehörorgane der Krebse u. Insekten. Arch. f. An. u. Phys. 1860.

W. LILLJEBORG: De crustaceis ex ordinibus tribus: Cladocera, Ostracoda, Copedoda. 1853.

ders. De under Svenska Vetensk.-Exp. till Spetsbergen 1872—73. derstädes saml. Hafs-Entomostraceer. Öfv. af Vet. Ak. Förh. 1875 Nr. 4.

LINDSTRÖM: Bidrag till Kännedomen om Oestersjöns Invertebrat-Fauna. — Öfv. af K. Vet. Ak. Förh. 1855. p. 49.

LOVÉN: Copepoden von Südafrika. Öfv. af. Kongl. Vet. Ak. Förh. 1846 p. 57.

D. LUBBOCK: Descr. of a. new genus of Calanidae. An. a. Mag. nat. Hist. vol XI. 1853. p. 25.

ders. On Arctic Calanidae. An. a. Mag. nat. Hist. XVII.

† ders. On some Entomostraka collekt. by Dr. Sutherland in the Atl. oc. Trans. Ent. Soc. vol. IV.

J. MARKUSEN: Zur Fauna des schwarzen Meeres. Arch. f. Natrg. XXXIII. 1867.

M. F. MAURY: Explanations and sailing directions to accompany etc. by the authority of Isaac Toucey p. 20—37.

A. METZGER: Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste. 1870

MEYEN: Ueber das Leuchten d. Meeres etc. Nov. Akt. Leop.-Car. VIII. 1834.

A. MILNE-EDWARDS: Histoire naturelle des Crustacés. III. p. 411. 1834—40.

K. MOEBIUS: Die wirbellosen Thiere der Ostsee. Aus dem Bericht über die Pommerania-Expedition von 1871. Kiel 1873.

Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21. Juli—9. Sept. 1872. IX. Copepoda. Jahresbericht d. Commission z. wiss. Unt. deutscher Meere f. d. J. 1872—73. 1875.

OTTO FRIEDR. MÜLLER: Zoolog. Danic. Prodromus. 1776.

ders. Entomostraka seu Insekta testacea etc. 1785.

J. MÜNTER: Ueber den Hering der pommerschen Küste etc. Ar. f. Nat. XXIX. 1863.

J. MÜNTER u. BUCHHOLZ: Ueber Balanus improvisus etc. Mittheilgn. a. d. naturw. Verein von Neu-Vorpommern u. Rügen. I. 1869.

A. M. NORMAN: Remarks on the Recent Eryontidae. An. Mag. Nat. Hist. 5[e] ser. 4[a] vol. p. 173. 1879.

ders. Notes on the oceanic Copepoda. Appendix af Capt. Nares f. com. arctic Voyage.

A. PHILIPPI: Beobachtungen über Copepoden des Mittelmeeres. Arch. f. Nat. 1839, 40, 43, 44.

S. A. POPPE: Ueber eine neue Art der Calanidengattung Temora Baird. Abh. d. Naturw. Ver. zu Bremen. VII. 1880.

† PRESTRANDREA: Su di alc. nuovi Crostacei di mare di Messina. — Effemer. scient. e letter. per la Sicilia vol. VI. 1833.

† RAMDOHR: Beiträge zur Naturgesch. einiger deutscher Monoculusarten. Halle 1805.

H. RATHKE: Bildungs- u. Entwicklungsgesch. einiger Entomostraken. In Abh. Bildungs- u. Entw.-Gesch. d. Menschen u. d. Thiere. 2. Theil, 3. Abh. p. 87. 1832 u. 33.

HERM. REHBERG: Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Süsswassercopepoden. Abh. d. Naturw. Ver. zu Bremen. VI. u. VII. 1879 u. 80.

† REINHARDT: Fortegnelse over Groenlands Krebsdyr. In Naturhist. Bidrag til en Beskriv. of Groenland. Kopenhagen 1857.

G. O. SARS: Crustacea et Pycnogonida nova exped. norweg. (Prodromus descriptionis). — Arch. f. Math. og Naturw., Udg. af Lie. Muller, Sars. 1881.

M. SARS: Bemærkninger over det Adriatiske Havs Fauna, sammenlignet med Nordhavets. Nyt Magazin for Naturw. VII. 1853.

† SCHMANKEWITSCH: In Publ. d. n. Russ. Ges. Naturf. III. p. 74.

TH. v. SIEBOLD: Beiträge zur Naturgesch. der wirbellosen Thiere. II. — Neueste Schriften d. Naturforsch. Ges. z. Danzig. Bd. III. Heft II. p. 36. 1839.

† W. STIMPSON: Synopsis of the Marine Invertebrata coll. by the late Arctic Exp. Proceed. acad. nat. sc. of Philadelphia. 1863.

HANS STRÖM: Beskrivelse over ti norske Insekter. No. 9, Tabl. IX. — Skrifter, som udi det Kjöbenhavnske Selsk. (Act. Havn.) Deel IX. 1765.

R. TEMPLETON: Descr. of some undescr. exotic Crustacea. — Trans. of the Entom. Soc. London. I. p. 195. 1836.

ders. Descr. of a new Irish. Crust. Animal. ibidem II. p. 34. 1837.

TILESIUS: De cancris Camtschaticis, oniscis etc. — Mém. Acad. imp. d. sc. St. Petersbourg. Tome V. p. l'ann. 1812. Petersburg 1815.

ders. Ueber das nächtl. Leuchten des Meeres. — Neue Ann. d. Wetterauischen Ges. f. d. ges. Naturk. Bd. I., Abth. I., 1818.

† G. M. THOMSON: Harpacticus Bairdii. — Trans. New-Zeal. Inst. XI. p. 259.

H. VERNET: Observ. anat. et physiol. sur le Genre Cyclops. Genf 1871.

† VIVIANI: Phosphorescentea maris. 1805

C. VOGT: Ocean und Mittelmeer. Reisebriefe. II. p. 100. 1848.

M. WEBER: Ueber die Nahrung der Alausa vulgaris u. die Spermatophore von Temora velox Lillj. Ar. f. Nat. XXXXII.

† Ad. WHITE: A Collection of Documents on Spitzbergen and Greenland. London. 1855.

ZENKER: Anatomisch-systematische Studien über die Krustenthiere; aus d. Arch. f. Naturg. Jahrg. XX.

Nachtrag.

Während des Druckes der vorliegenden Arbeit erschienen ausser einer vorläufigen Mittheilung über dieselbe (Zoolog. Anz. No. 83. 1881) folgende 4 Arbeiten über freilebende Copepoden:

1) S. A. POPPE: Ueber einen neuen Harpacticiden. *(Tachidius littoralis.)*, Abhdlgn. d. Naturw. Ver. zu Bremen. VII. 1881.
2) C. GROBBEN: Die Entwicklungsgeschichte von *Cetochilus septentrionalis Goodsir.* Arb. a. d. Zoolog. Inst. zu Wien. III.
3) C. CLAUS: Neue Beiträge zur Kenntniss d. Copepoden unter besonderer Berücksichtigung der Triester Fauna; ibidem.
4) C. CLAUS: Ueber die Gattungen *Temora* u. *Temorella* nebst den zugehörigen Arten. Sitzungsber. d. K. Akad. zu Wien 1881. Bd. LXXIII.

Ich möchte mit einigen kurzen Worten auf die Punkte, in welchen sich meine Arbeit mit den genannten berührt, eingehen.

Zu einer ausführlicheren Vergleichung von *Tachidius littoralis* POPPE mit *Tachidius discipes* fehlt hier der Raum.

GROBBEN's Arbeit ist bereits auf pag. 97 gedacht.

Aus der ersteren der beiden Arbeiten CLAUS' interessirt hier zunächst *Clausia (Pseudocalanus) elongata* BOECK (= *Calanus Clausii* BRADY). CLAUS liefert von dieser Species nach Exemplaren, die, wenn ich nicht irre, ihm von BRADY zugeschickt wurden, eine Beschreibung und Abbildungen, die ausser Zweifel stellen, dass diese Species identisch ist mit der oben beschriebenen *Lucullus acuspes* mihi. Aus dieser neuen Darstellung von *Clausia elongata* geht nun zugleich hervor, wie sehr mangelhaft und zum Theil ganz unrichtig BOECK's und BRADY's Beschreibungen und Abbildungen von diesem Thiere sind,[1]) ein Umstand, in welchem, wie ich hoffe, auch für

[1]) Auf einen Nachweis dieser Behauptung im Einzelnen kann ich hier verzichten und um so eher, als ich mich auf CLAUS' ähnliches Urtheil berufen kann (p. 17): Sowohl A. BOECK als BRADY, ... haben wesentliche Eigenthümlichkeiten theils verkannt, theils unrichtig dargestellt.

mich eine Entschuldigung liegen wird, wenn ich die Identität meines *Lucullus acuspes* mit *Clausia elongata* BOECK nicht erkannt habe. Auch CLAUS ist eine charakteristische Eigenthümlichkeit von *Clausia elongata* entgangen, die Verkümmerung der männlichen Mundtheile nämlich, was ihn denn auch verhindert hat, die nahe Beziehung des Copepoden zur Gruppe der *Euchaetinen* zu erkennen. Dies Uebersehen hat ohne Zweifel seinen Grund in der mangelhaften Erhaltung der CLAUS zugeschickten Thiere, die auch den Ausfall mehrerer Endborsten an der Furka und der meisten der so charakteristischen blassen Schläuche an den vorderen Antennen des ♂ verschuldet haben wird. (Tafel III., Fig. 12 u. 14.). — Der Nachweis, dass *Lucullus acuspes* eine Nordsee-Form ist, hebt an diesem Punkte den Gegensatz auf, in welchem die Copepodenfauna der Ostsee mit den sonst gemachten Erfahrungen über das Verhältniss der Faunen beider Meere zu stehen schien; s. o. p. 93.

In der zweiten Arbeit vertheilt CLAUS die Species der alten Gattung *Temora* auf zwei neue Gattungen in ganz derselben Weise, wie ich es oben gethan habe, eine Bestätigung dafür, dass ich mit dieser Theilung keinen Fehlgriff beging. Ich bin, ohne etwaige Prioritäts-Ansprüche zu machen, sehr gern bereit, meine Namen *Halitemora (= Temora)* und *Eurytemora (= Temorella)* gegen die von CLAUS gewählten aufzugeben.

Dagegen muss ich gegen die erneute Aufnahme des Speciesnamens *finmarchica* für die von allen übrigen Autoren (auch von CLAUS in der 4. Aufl. seines Lehrbuchs, p. 548 u. 552) seit 1864 als *longicornis* bezeichnete *Temora*-Species protestiren; s. o. die Anmerkung p. 152. Es ist nämlich möglich, dass die Identität dieses Copepoden mit MÜLLER's *Cyclops longicornis* nicht beweisbar ist, der Name *Temora longicornis* also anfechtbar bleibt; aber sicher ist seine Nicht-Identität mit GUNNER's *Monoculus finmarchicus,* auch dann, wenn CLAUS die Identität des letzteren Thieres mit *Cetochilus* mit Recht für unbeweisbar halten sollte, was sie meiner Ansicht nach nicht ist.[1]) Um den Namen *finmarchicus* für *Temora* aufrecht zu erhalten, müsste CLAUS doch die Identität der *Temora longicornis* mit *Monoculus finmarchicus* nachweisen; der Versuch dieses Nachweises wird indess nicht gemacht und würde jedenfalls auch nicht gelingen können. Wenn aber der Name *finmarchicus* sicher einem anderen Copepoden zukommt, die Richtigkeit des Namens *longicornis* hingegen zwar anfechtbar, aber, trotz der abweichenden Länge der vorderen Antennen, nicht widerlegbar ist, so scheint es mir doch gerathen, den von allen übrigen Autoren angewandten Namen *longicornis* zu wählen und weder den Namen *finmarchica* beibehalten zu wollen, noch, was auch wohl in Frage käme, beide Namen zu verwerfen.

[1]) Ein sehr charakteristisches Merkmal des *Mon. finmarchicus*, das er mit *Cetochilus* theilt, ist CLAUS entgangen: Die beiden langen Borsten an der Rückseite der Enden der vorderen Antennen.

Tafel I.[1]

Zeichnungen von ganzen Thieren.

Fig. 1 13, 15, 17—19.

Fig. 1. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♂. verg. 170. p. 99.
» 2. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♂. verg. 170. p. 116.
» 3. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 170. p. 106.
» 4. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♀. verg. 300. p. 104.
» 5. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. verg. 100. p. 99.
» 6. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♂. verg. 260. p. 112.
» 7. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 150. p. 123, 124.
» 9. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 110. p. 117, 119.
» 10. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. verg. 85. p. 125, 127.
» 11. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♂. verg. 300. p. 104.
» 12. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 150. p. 106.
» 13. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 170. p. 117, 119.
» 15. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. verg. 125. p. 116, 117.
» 17. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 170. p. 112, 114.
» 18. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 125. p. 128.
» 19. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 225. p. 123, 124.
» 21. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♂. verg. 125. p. 125.

» 16. *Longipedia coronata.* CLAUS. Spermatophore. verg. 475. p. 103.

Begattung von *Mesochra Lilljeborgii* BOECK.

Fig. 8, 14, 20.

» 8. }
» 14. } Das ♂ hat das ♀ bei den Furkalborsten ergriffen und schwimmt mit ihm umher.
» 20. Die Furkalborsten des ♀, von den Antennen des ♂ umklammert.

» 22a—c. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. Basis einer Furkalborste. p. 96.
» 22d. *Stenhelia ima.* BRADY. Basis einer Furkalborste. p. 96.

---

[1]) Sämmtliche Zeichnungen sind mit dem Oberhäuserschen Prisma entworfen.

Tafel II.

Zeichnungen von ganzen Thieren.

Fig. 1—6, 8—14, 17, 18,

Fig. 1. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. verg. 80. p. 152, 154.
» 2. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♀. verg. 120. p. 128, 131.
» 3. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♂. verg. 150. p. 137.
» 4. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 140. p. 108.
» 5. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 70. p. 119, 121.
» 6. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 90. p. 119, 121.
» 8. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. verg. 90. p. 140.
» 9. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♀. verg. 43. p. 158.
» 10. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♂. verg. 85. p. 140.
» 11. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. verg. 65. p. 133, 134, 136.
» 12. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♂. verg. 80. p. 152, 154.
» 13. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. verg. 150. p. 137, 139.
» 14. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. verg. 56. p. 160.
» 17. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 56. p. 160, 162.
» 18. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♂. verg. 60. p. 144, 147.

Fig. 7. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. Spermatophore. verg. 130. p. 154.
» 15. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. Hinterleib mit Spermatophoren-Büschel. p. 162.
» 16. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♀. Kopf. p. 158.
» 19. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. Kopf. p. 152.

Tafel III.

Zeichnungen von ganzen Thieren.

Fig. 2, 6—8.

Fig. 2. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 50. p. 149.
» 6. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♂. verg. 75. p. 144, 147.
» 7. *Dias longiremis.* LILLJEBORG. ♀. verg. 75. p. 144, 146.
» 8. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♀. verg. 50. p. 149.

Spermatophoren. Fig. 1, 5, 12, 13, 17.

» 1. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♂. p. 105.
» 5. *Stenhelia ima.* BRADY. verg. 300. p. 121.
» 12. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. verg. 475. p. 124.
» 13. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. verg. 475. p. 119.
» 17. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♂. verg. 475. p. 117.

» 9. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. Kopf von der Seite. verg. 476. p. 140.

Hinterleib. Fig. 3, 4, 10, 11, 14—16, 18—25.

» 3. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♂. Rückseite. verg. 175. p. 152.
» 4. *Dias discaudatus.* GIESBRECHT. ♂. Rückseite. verg. 150. p. 145, 148.
» 10. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. Rückseite. verg. 225. p. 152.
» 11. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. Rückseite. verg. 160. p. 150.
» 14. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. Rückseite. verg. 150. p. 160, 162.
» 15. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. Rückseite. p. 158.
» 16. *Dias longiremis.* LILLJEBORG. ♂. Rückseite. verg. 125. p. 145, 147.
» 18. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♂. Rückseite. verg. 125. p. 145.
» 19. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♀. Bauchseite. verg. 150. p. 150.
» 20. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. Bauchseite. Spermatophore. verg. 150. p. 145, 147.
» 21. *Dias longiremis.* LILLJEBORG. ♀. Bauchseite. Spermatophore. verg. 200. p. 145, 147.
» 22. *Dias discaudatus.* GIESBRECHT. ♀. Furka, Rückseite. p. 145, 148.
» 23. *Dias discaudatus.* GIESBRECHT. ♀. verg. 110. p. 145, 148.
» 24. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♀. mit Spermatophore. verg. 100. p. 158, 160.
» 25. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. Bauchseite. vergl. 90. p. 160.

10

20

Tafel IV.

Hinterleib. Fig. 1—23, 25—30, 36, 37.

Fig. 1. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♂. verg. 350. p. 99.
» 2. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 250. p. 112.
» 3. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. Genitalöffnung. p. 116.
» 4. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. Genitalsegment. p. 119.
» 5. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♀. Genitalsegment. p. 128.
» 6. *Idya furcata.* BAIRD. ♀. verg. 140. p. 134.
» 7. *Idya furcata.* BAIRD. ♂. p. 134, 136.
» 8. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. Furka, Rückseite. p. 99.
» 9. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. Furka, Rückseite. p. 119.
» 10. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♂. Genitalklappen. p. 116.
» 11. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. Genitalsegment. p. 117.
» 12. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♂. Genitalklappen. p. 117.
» 13. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♂. verg. 190. p. 126.
» 14. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. Genitalsegment. p. 126.
» 15. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. verg. 130. p. 140, 142.
» 16. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 225. p. 123.
» 17. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT, ♀. verg. 180. p. 106.
» 18. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♂. verg. 320. p. 112, 114.
» 19. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♂. Genitalklappen. p. 137.
» 20. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. Rückseite. verg. 280. p. 137.
» 21. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. Genitalsegment von der Seite. p. 119.
» 22. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♂. verg. 240. p. 140, 142.
» 23. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. verg. 125. p. 126.
» 25. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. Furka, Dorsalseite. p. 109.
» 26. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. Genitalsegment. p. 112.
» 27. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♂. Furka. p. 123.
» 28. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. Genitalsegment. p. 109.
» 29. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. Furka, Bauchseite. p. 117.
» 30. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. Genitalsegment. p. 99.
» 36. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 200. p. 128.
» 37. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♂. Genitalklappen. p. 123.

» 31. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. verg. 100. p. 137, 139.

Hinterleibsfüsse. Figur 24, 32—35.

» 24. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♂. verg. 475. p. 103.
» 32. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. verg. 135. p. 136.
» 33. *Idya furkata.* BAIRD. ♂. verg. 135. p. 136.
» 34. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. verg. 240. p. 103.
» 35. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 107.

Tafel V.

Vordere Antennen von ♀ und vordere linke Antennen von ♂.

Fig. 1. *Mesochra Lilljeborgii.* Boeck. ♀. verg. 315. p. 112.
» 2. *Sigmatidium difficile.* Giesbrecht. ♀. verg. 700. p. 104.
» 3. *Ektinosoma gothiceps.* Giesbrecht. ♀. verg. 475. p. 106.
» 4. *Tachidius discipes.* Giesbrecht. ♀. verg. 475. p. 109.
» 5. *Longipedia coronata.* Claus. ♀. verg. 475. p. 100.
» 6. *Daktylopus debilis.* Giesbrecht. ♀. verg. 475. p. 123.
» 7. *Nitokra tau.* Giesbrecht. ♀. verg. 475. p. 117.
» 8. *Centropages hamatus.* Lilljeborg. ♀. verg. 115. p. 158.
» 9. *Daktylopus tisboides.* Claus. ♀. verg. 315. p. 126.
» 10. *Nitokra oligochaeta.* Giesbrecht. ♀. verg. 315. p. 116.
» 11. *Stenhelia ima.* Brady. ♀. verg. 315. p. 120.
» 12. *Harpacticus chelifer.* O. F. Müller. ♀. verg. 475. p. 129.
» 13. *Oithona spinirostris.* Claus. ♀. verg. 125. p. 141.
» 14. *Cyclopina gracilis.* Claus. ♀. verg. 315. p. 138.
» 15. *Idya furkata.* Baird. ♀. verg. 260. p. 134.
» 16. *Halitemora longicornis.* O. F. Müller. ♀. verg. 160. p. 150.
» 17. *Eurytemora hirundo.* Giesbrecht. ♀. verg. 135. p. 152.
» 18. *Dias discaudatus.* Giesbrecht. ♂. linke Antenne. verg. 170. p. 145, 148.
» 19. *Lucullus acuspes.* Giesbrecht. ♀. verg. 140. p. 161.
» 20. *Dias bifilosus.* Giesbrecht. ♀. verg. 170. p. 145, 148.

Tafel VI.

Vordere Antennen von ♂.

Fig. 1. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. verg. 700. p. 104.
» 2. *Idya furkata.* BAIRD. verg. 260. p. 134.
» 3. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. verg. 315. p. 116.
» 4. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. verg. 475. p. 123.
» 5. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. verg. 475. p. 117.
» 6. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. verg. 315. p. 138.
» 7. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. verg. 315. p. 126.
» 8. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. linke Antenne. verg. 170. p. 152.
» 9. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. rechte Antenne. verg. 170. p. 145, 148.
» 10. *Oithona spinirostris.* CLAUS. verg. 400. p. 141.
» 11. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. verg. 475. p. 112.
» 12 *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. Aussenseite. verg. 475. p. 112.
» 13. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. Innenseite. verg. 475. p. 112.
» 14. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. Innenseite. verg. 315. p. 129.
» 15. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. rechte Antenne. p. 158.
» 16. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. verg. 150. p. 161.
» 17. *Dias discaudatus.* GIESBRECHT. rechte Antenne. verg. 170. p. 145, 148.
» 18. *Longipedia coronata.* CLAUS. Innenseite. verg. 475. p. 100.
» 19. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. Aussenseite. verg. 315. p. 129.
» 20. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. rechte Antenne. verg. 210. p. 152.
» 21. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. rechte Antenne. verg. 160. p. 150.
» 22. *Longipedia coronata.* CLAUS. Aussenseite. verg. 475. p. 100.

Tafel VII.

Hintere Antennen. Fig. 1—21.

Fig. 1. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. p. 145.
» 2. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 170. p. 150.
» 3. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♂. verg. 475. p. 101.
» 4. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. Hauptast v. d. andern Seite. verg. 475. p. 101.
» 5. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. verg. 175. p. 153.
» 6. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. p. 159.
» 7. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. verg. 385. p. 135.
» 8. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 107.
» 9. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. p. 161.
» 10. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 123.
» 11. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 475. p. 120.
» 12. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♂. verg. 315. p. 126.
» 13. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 175. p. 161.
» 14. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 475. p. 129.
» 15. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 109.
» 16. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♀. verg. 700. p. 105.
» 17. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 116.
» 18. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 315. p. 113.
» 19. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 117.
» 20. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 138.
» 21. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. verg. 475. p. 141.

Füsse des vierten Paares. 22—25.

» 22. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. p. 153.
» 23. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♀. verg. 145. p. 151.
» 24. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. p. 162.
» 25. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 145. p. 151.

Tafel VIII.

Mandibeln. Figur 1—29.

Fig. 1. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 475. p. 113.
2. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 475. p. 113.
3. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 116.
4. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 117.
5. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 126.
6. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 123.
7. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♂. verg. 700. p. 105.
8. *Tachidius discipes.* GIESBBECHT. ♀. Kaulade. verg. 475. p. 109.
9. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. Palpus. verg. 475. p. 109.
10. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. Palpus. verg. 475. p. 107.
11. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. Kaulade. verg. 475. p. 107.
12. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. verg. 475. p. 101.
13. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 475. p. 130.
14. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. Palpus. verg. 385. p. 135.
15. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. Kaulade. verg. 385. p. 135.
16. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. Palpus. verg. 475. p. 120.
17. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. Kaulade. verg. 475. p. 120.
18. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. Kaulade. verg. 315. p. 138.
19. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. Palpus. verg. 315. p. 138.
20. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. verg. 170. p. 145.
21. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. p. 153.
22. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. Palpus. verg. 475. p. 141.
23. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. Kaulade. verg. 475. p. 141.
24. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. Palpus. p. 161.
25. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. Kautheil. p. 161.
26. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. p. 159.
27. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. p. 151.
28. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♀. Kaulade. p. 151.
29. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. p. 161.

Füsse des fünften Paares. Figur 30—48.

30. *Dias longiremis.* LILLJEBORG. ♂. verg. 245. p. 146, 147.
31. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♂. verg. 245. p. 146, 148.
32. *Dias discaudatus.* GIESBRECHT. ♂. verg. 245. p. 146, 148.
33. *Dias discaudatus.* GIESBRECHT. ♀. verg. 410. p. 146, 148.
34. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. verg. 410. p. 146, 148.
35. *Dias longiremis.* LILLJEBORG. ♀. verg. 410. p. 146, 147.
36. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. p. 162.
37. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♀. p. 160.
38 *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. p. 160.
39. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♂. linker Ast. verg. 180. p. 154.
40. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♂. rechter Ast. verg. 180. p. 154.
41. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 145. p. 151.
42. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♀. p. 151.
43. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. verg. 130. p. 154.
44. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. Greifzange vom rechten Fusse. p. 160.
45. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♀. Aussenast, Mittelsegment. p. 160.
46. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 110.
47. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 139.
48. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♂. verg. 315. p. 139.

22

23

27

28

24

25

Tafel IX.

Maxillen. Fig. 1—19.

Fig. 1. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♂. p. 153.
» 2. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. p. 151.
» 3. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. p. 161.
» 4. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. verg. 475. p. 141.
» 5. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. p. 161.
» 6. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♀. p. 159.
» 7. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 138.
» 8. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 475. p. 120.
» 9. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. verg. 170. p. 145.
» 10. *Harpaticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 475. p. 130.
» 11. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. verg. 475. p. 101.
» 12. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 127.
» 13. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 123.
» 14. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 118.
» 15. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. verg. 475. p. 116.
» 16. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 475. p. 113.
» 17. *Ectinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 107.
» 18. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 109.
» 19. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. verg. 385. p. 135.

Anomale Bildungen an Schwimmfüssen von ***Longipedia coronata.*** CLAUS. Fig. 20—23.

» 20. Einseitige Verkürzung des Innenastes; der äussere normale Ast ist flüchtig skizzirt.
» 21. 4. Fuss; Aussenast, mittleres Segment, Rückseite; einseitige Anomalie. p. 102.
» 22. 4. Fuss; Aussenast, Endsegment; beiderseitige Anomalie. p. 102.
» 23. 4. Fuss; Innenast, mittleres Segment, Rückseite; beiderseitige Anomalie. p. 102.

Schwimmfuss-Sägen. Fig. 24—35.

» 24. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. 4. Fuss, links. verg. 400. p. 159.
» 25. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 400. p. 162.
» 26. *Lucullus acuspes.* GIESBBECHT. ♂. 4. Fuss. verg. 400. p. 162.
» 27. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♀. 4. Fuss. verg. 400. p. 151.
» 28. *Dias longiremis.* LILLJEBORG. ♀. 4. Fuss. verg. 400. p. 146, 147.
» 29. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 400. p. 146.
» 30. *Dias discaudatus.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 400. p. 146, 148.
» 31. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♂. 3. Fuss. verg. 475. p. 153.
» 32. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. 4. Fuss rechts. Aussenast. p. 159.
» 33. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. 4. Fuss. verg. 400. p. 141.
» 34. *Idya furkata.* BRADY. ♀. 2. Fuss. Innenast. verg. 380. p. 135.
» 35. *Idya furkata.* BRADY. ♀. 2. Fuss. Aussenast. verg. 380. p. 135.

1

2

3

5

4

6

8

7

9

10

11

20

24

25

26

Tafel X.

1. Maxilliped. Figur 1—20.

Fig. 1. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 138.
» 2. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. Endtheil. verg. 475. p. 101.
» 3. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. Von der andern Seite. verg. 475. p. 101.
» 4. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♀. verg. 700. p. 105.
» 5. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. verg. 175. p. 153.
» 6. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. p. 151.
» 7. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. p. 159.
» 8. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. verg. 475. p. 141.
» 9. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 475. p. 130.
» 10. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 107.
» 11. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 109.
» 12. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 475. p. 120.
» 13. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT, ♀. verg. 170. p. 145.
» 14. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 127.
» 15. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 117.
» 16. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. verg. 475. p. 123.
» 17. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 475. p. 113.
» 18. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. p. 162.
» 19. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. p. 162.
» 20. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. verg. 385. p. 135.

2. Maxilliped. Fig. 21—41.

» 21. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 107.
» 22. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. verg. 475. p. 101.
» 23. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 118.
» 24. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 117.
» 25. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♂. verg. 700. p. 105.
» 26. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♂. verg. 475. p. 113.
» 27. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 475. p. 120.
» 28. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♂. verg. 315. p. 127.
» 29. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 475. p. 130.
» 30. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. von vorne. p. 130.
» 31. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 109.
» 32. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 123.
» 33. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. verg. 385. p. 135.
» 34. *Idya furkata.* BAIRD. ♂. verg. 385. p. 135.
» 35. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. verg. 475. p. 141.
» 36. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♀. verg. 315. p. 139.
» 37. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♂. p. 151.
» 38. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. verg. 175. p. 153.
» 39. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. verg. 170. p. 145.
» 40. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. p. 162.
» 41. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♀. p. 159.

Schwimmfüsse des 2. bis 4. Paares. Fig. 42—50.

» 42. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♂. 2. Fuss. verg. 315. p. 139.
» 43. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. 4. Fuss. p. 159.
» 44. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. 4. Fuss. p. 159.
» 45. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. 3. Fuss. verg. 110. p. 146.
» 46. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♂. 2. Fuss. p. 141.
» 47. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 110. p. 146.
» 48. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. 2. Fuss. p. 162.
» 49. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♂. 4. Fuss. verg. 315. p. 139.
» 50. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. 3. Fuss. verg. ca. 130. p. 141.

Tafel XI.

I. Thorakal-Fusspaar, Fig. 1—23.

Fig. 1. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♂. p. 162.
2. *Lucullus acuspes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 145. p. 162.
3. *Eurytemora hirundo.* GIESBRECHT. ♀. p. 153.
4. *Halitemora longicornis.* O. F. MÜLLER. ♀. verg. 145. p. 151.
5. *Dias bifilosus.* GIESBRECHT. ♀. verg. 170. p. 146.
6. *Centropages hamatus.* LILLJEBORG. ♂. p. 159.
7. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. verg. ca. 200. p. 141.
8. *Cyclopina gracilis.* CLAUS. ♂. verg. 315. p. 139.
9. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♂. verg. 475. p. 102.
10. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. Innenr. d. 2. Basale. p. 102.
11. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♂. verg. 700. p. 105.
12. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 110.
13. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 107.
14. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 118.
15. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 117.
15a. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. verg. 316. p. 113.
15b. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♂. Innenr. d. 2. Basale. verg. 475. p. 118.
16. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♂. verg. 475. p. 124.
17. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 315. p. 124.
18. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 315. p. 121.
19. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. Innenr. d. 2. Basale. verg. 315. p. 127.
20. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♂. verg. 315. p. 127.
21. *Nitocra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♂. Innenr. d. 2. Basale. verg. 475. p. 117.
22. *Idya furcata.* BAIRD. ♂. verg. 385. p. 135.
23. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. p. 130.

Füsse des Hinterleibes. Fig. 34—37.

24. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♀. verg. 315. p. 131.
25. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. verg. 475. p. 131.
26. *Mesochra Lilljeborgii.* BAIRD. ♀. verg. 315. p. 114.
27. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. verg. 210. p. 121.
28. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. verg. 315. p. 124.
29. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. Varietät. verg. 315. p. 124.
30. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. verg. 215. p. 127.
31. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♂. verg. 215. p. 127.
32. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♂. verg. 475. p. 124.
33. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 117.
34. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♂. verg. 475. p. 117.
35. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♂. verg. 475. p. 118.
36. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. verg. 475. p. 118.
37. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♀. verg. 700. p. 105.

Berichtigungen.

Statt	IV, 37	auf pag.	123,	Z. 22	von oben	lies:	VI, 4.
»	VII,	» »	124,	6	»	»	XII.
»	VII,	» »	127,	18	»	»	XII.
»	VII,	» »	130,	1	»	»	VIII.
»	XI,	» »	135,	43	»	»	XII.
»	7,	» »	136,	18	»	»	11.

Tafel XII.

2., 3. und 4. Schwimmfuss-Paar.

Fig. 1. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. 2. Fuss, Vorderseite. verg. 240. p. 102.
» 2. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♂. 2. Fuss, Vorderseite. verg. 240. p. 102.
» 3. *Mesochra Lilljeborgii.* BAIRD. ♂. 2. Fuss. verg. 210. p. 113.
» 4. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. 3. Fuss, Vorderseite. verg. 240. p. 102.
» 5. *Longipedia coronata.* CLAUS. ♀. 4. Fuss, Vorderseite. verg. 240. p. 102.
» 6. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. 2. Fuss. verg. 475. p. 107.
» 7. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 240. p. 117.
» 8. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♀. 3. Fuss. verg. 315. p. 117.
» 9. *Nitokra oligochaeta.* GIESBRECHT. ♂. 3. Fuss. verg. 315. p. 117.
» 10. *Ektinosoma gothiceps.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 315. p. 107.
» 11. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. 3. Fuss. verg. 315. p. 113.
» 12. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. 3. Fuss. verg. 140. p. 127.
» 13. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. 3. Fuss. verg. 475. p. 124.
» 14. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♀. 4. Fuss. verg. 210. p. 113.
» 15. *Sigmatidium difficile.* GIESBRECHT. ♂. Schwimmfuss. verg. 700. p. 105.
» 16. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♂. 2. Fuss. verg. 475. p. 124.
» 17. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♂. 4. Fuss. verg. 315. p. 124.
» 18. *Mesochra Lilljeborgii.* BOECK. ♂. 3. Fuss. verg. 315. p. 113.
» 19. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 315. p. 118.
» 20. *Nitokra tau.* GIESBRECHT. ♀. 2. Fuss. verg. 315. p. 118.
» 21. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. 2. Fuss. verg. 210. p. 121.
» 22. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. 2. Fuss. verg. 315. p. 110.
» 23. *Tachidius discipes.* GIESBRECHT. ♀. 4. Fuss. verg. 240. p. 110.
» 24. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♂. 2. Fuss. verg. 140. p. 127.
» 25. *Daktylopus debilis.* GIESBRECHT. ♀. 2. Fuss. verg. 315. p. 124.
» 26. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. 2. Fuss. verg. 215. p. 127.
» 27. *Daktylopus tisboides.* CLAUS. ♀. 4. Fuss. verg. 140. p. 127.
» 28. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. 2. Fuss. verg. ca. 130. p. 141.
» 29. *Oithona spinirostris.* CLAUS. ♀. 4. Fuss, innerer Ast. verg. ca. 200. p. 141.
» 30. *Idya furkata.* BAIRD. ♀. 2. Fuss. verg. 150. p. 135.
» 31. *Stenhelia ima.* BRADY. ♀. 4. Fuss. verg. 210. p. 121.
» 32. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. 2. Fuss. verg. 315. p. 131.
» 33. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♀. 4. Fuss. verg. 240. p. 131.
» 34. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. 4. Fuss. verg. 240. p. 131.
» 35. *Harpacticus chelifer.* O. F. MÜLLER. ♂. 3. Fuss. verg. 240. p. 131.

Die

Wirbellosen Thiere

der

Travemünder Bucht.

Theil II.

Resultate der im Auftrage der Freien und Hansa-Stadt Lübeck angestellten Schleppnetzuntersuchungen

bearbeitet von

Dr. Heinrich Lenz.

Erst jetzt, nachdem fast fünf Jahre seit der Veröffentlichung des ersten Theiles meiner wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht verflossen sind, kann ich den zweiten Theil folgen lassen. Ich habe demselben nur ein paar Worte voraufzuschicken, da ich im Allgemeinen auf die Einleitung zum ersten Theile verweisen kann.[1])

Die Jahre 1876 und 1877 wurden noch fleissig zu fortgesetzten Untersuchungen, namentlich im äussern Theil der Bucht und im Brackwassergebiet, benutzt; auch im Jahre 1878, für welches staatsseitig keine Mittel mehr zur Verfügung gestellt waren, machte ich dennoch einige sich nachträglich als nothwendig herausstellende Beobachtungen. Die Bearbeitung des ziemlich umfangreichen Gesammtmaterials konnte leider nur langsam und oft mit langen Unterbrechungen gefördert werden, da meine Zeit durch amtliche Beschäftigung noch mehr, als in früheren Jahren in Anspruch genommen war. Freilich hat diese Verzögerung auch ihr Gutes gehabt, denn es war so möglich noch bis in die allerneueste Zeit hinein Nachträge zu den früheren Beobachtungen hinzuzufügen.

Ausser einer Reihe solcher Nachträge enthält dieser zweite Theil auch Bemerkungen über eine Anzahl neu aufgefundener Thiere. Am Schlusse habe ich endlich eine Tabelle gegeben, aus welcher die horizontale und verticale Verbreitung der bis jetzt aufgefundenen Arten zu ersehen ist, soweit solches durch die Beobachtungen festgestellt wurde. Eine zweite Tabelle fässt diese Resultate nach den einzelnen Thiergruppen zusammen.

Wenn ich mit der vorliegenden Veröffentlichung die durch Munifizenz des Lübeckischen Staates möglich gemachten Beobachtungen abschliesse, so sehe ich diesen Abschluss dennoch nur als einen vorläufigen an.

Ueber das thierische und pflanzliche Leben der Travemünder Bucht, wie der Ostsee überhaupt sind wir zur Zeit so weit orientirt, dass jetzt an die Lösung von Spezialfragen getreten werden kann, welche praktisch-wissenschaftliche Zwecke verfolgen. Dieser Weg ist, wie bekannt, bereits von der Kommission in Kiel betreten, jedoch nur durch gemeinsame, an möglichst vielen Orten unserer Küste nach gleichem Plane ausgeführte Untersuchungen wird es gelingen, manche jetzt noch schwebende Frage zu lösen. Ich hege die Hoffnung, dass, falls hierfür auch die Mithülfe und Unterstützung des Lübeckischen Staates in Anspruch genommen werden sollte, derselbe, wie bisher, solchen Wünschen der Commission gerne entgegenkommen wird.

Mir selber würde es gleichfalls Freude machen, auch in Zukunft zur Erreichung des gesteckten Zieles nach Kräften mithelfen zu dürfen.

Schliesslich habe ich noch die angenehme Pflicht, Herrn Professor MOEBIUS in Kiel auch dieses Mal für manchen guten Rath und für Ueberlassung von Vergleichsmaterial und literarischen Hülfsmitteln, sowie Herrn Dr. WIECHMANN in Rostock für seine Unterstützung bei der Bearbeitung der schalentragenden Mollusken meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Lübeck, den 31. December 1880.

Dr. H. Lenz.

[1]) S. Theil I. im Jahresbericht IV—VI der Kommission.

Protozoa.

An stillen warmen Abenden sammeln sich, namentlich im Herbst, grosse Mengen mikroscopischer Thierchen an der Oberfläche an. Streicht man dann langsam mit einem feinen Mullnetz über die Oberfläche hin, so erhält man ausser den später zu erwähnenden Copepoden, Cladoceren und kleinen Amphipoden namentlich †*Ceratium tripos*[1]) EHBG. und †*fusus* EHBG.

Diese beiden Thierchen sind die Hauptleuchtthierchen der Travemünder Bucht, wie der innern Ostsee überhaupt. Die durch sie hervorgerufene Erscheinung des Meerleuchtens pflegt sich in unserer Bucht regelmässig Mitte oder Ende August einzustellen und bis Ende November anzuhalten.

Ausser den beiden genannten Thierchen fand ich noch †*Peridinium acuminatum* EHBG. nicht selten im Auftrieb.

Spongiae.

Den bereits im I. Th. p. 8 genannten *Halisarca Dujardini* JOHNS., *Pellina bibula* O. SCH. und *Chalinula ovulum* O. SCH. habe ich noch †*Amorphina panicea* O. SCH. hinzuzufügen. *Calcispongiae* habe ich auch jetzt nicht gefunden.

Coelenterata.

Anthozoa.

†*Actinia viduata* MÜLL. (zool. Dan. II, 31, tab. 63, Fig. 6—8 GOSSE, Act. Brit. 105, T. 3, Fig. 3) in zwei mittelgrossen Exemplaren bei Niendorf in 9 Fad. Tiefe auf Steinen festsitzend.

†*Actinia crassicornis* MÜLL. (zool. Dan. T. 139. GOSSE, Act. Brit. 209, T. 4, Fig. 1) findet sich nicht selten auf den Steinen des Steinriffs in 2—3 Faden, sowie weiter hinaus in der Bucht vor Niendorf und Haffkrug in 2—9 Fad. Tiefe auf Steinen festsitzend. Einzelne Exemplare hatten an der Basis einen Durchmesser von 5 cm und eine helle Fleischfarbe; kleinere Exemplare waren dunkelbraun.

Hydromedusae.

Cordylophora lacustris ALLM. (Th. I, p. 8.) Dieser interessante Hydroidpolyp kommt im ganzen Laufe der Trave von oberhalb Travemünde bis nach Lübeck hinauf vor. Anfänglich mit *Mytilus edulis*, *Gammarus locusta*, *Balanus improvisus*, *Campanularia gelatinosa* und anderen nach stärkerem Brackwasser verlangenden Thieren zusammen lebend; später verschwinden diese nach und nach. *Balanus improvisus* findet sich bis Gothmund und Dänischburg hinauf mit 0,37 pCt. Salzgehalt (sp. Gew. 1,0030). Weiter die Trave hinauf verschwindet auch dieser *Balanus* und es gesellt sich jetzt *Spongilla fluviatilis* bei einem sp. Gew. von 1,0028 = 0,34 pCt. Salzgehalt hinzu. So fand ich üppige Exemplare der *Cordylophora* bei Alt-Lübeck am Ausfluss der Schwartau, bei der Glashütte mit 1,0022 sp. Gew. = 0,26 pCt. Salzgehalt und bei Ballastkuhle, unmittelbar vor dem Eingange des städtischen Hafens mit demselben sp. Gew. — Diese sp. Gew. sind bei mittlerem Wasserstand genommen, also zuweilen etwas höher, zuweilen etwas niedriger, als angegeben. Bei anhaltenden Ostwinden steigt der Salzgehalt selbst im städtischen Hafen bis 1,0032 sp. Gew. = 0,42 pCt. Salz. — Zum Gedeihen der *Cordylophora lacustris* scheint demnach stets ein schwacher oder wechselnder Salzgehalt nothwendig zu sein. Vergl. ALMANN, Tubul. zooph. p. 253.

† *Syncoryne Sarsii* LOV. (K. Vetensk. Ak. Förhandl. 1835, 260, T. 8, Fig. 7—10. HINCKS, Brit. Hydr. Zooph. 52. T. 7, Fig. 3) zeigt sich im Frühjahr in der ganzen Bucht nicht selten an der Oberfläche.

Campanularia flexuosa HKS. (Th. I. p. 8) ist im Brackwasser sehr häufig. Ich fand sie im Dassower See und in der Untertrave aufwärts bis zur Herrenfähre; sp. Gew. 1,0038 = 0,47 pCt. Salz.

[1]) Die mit † versehenen Arten sind im I. Theil noch nicht aufgeführt.

Sonst habe ich den in Th. I bereits aufgeführten Hydromedusen keine neuen hinzuzufügen. Es wäre jedoch nicht unmöglich, dass noch die eine oder andere freischwimmende Art sich fände. Die Ungunst der localen Verhältnisse erschwert die Beobachtungen oft sehr, macht sie zu Zeiten sogar ganz unmöglich.

Echinodermata.

Ophioglypha albida FORB. Th. I, p. 9 bereits genannt, wurde von mir auch später nur im äussern Theil der Bucht bei Niendorf und Haffkrug auf 7—9 Fad. Tiefe mit Schlickgrund und in der Mitte der Bucht auf einer Stelle ziemlich gleich weit von der holsteinischen und meklenburgischen Küste entfernt auf Mud bei 13 Fad. Tiefe aufgefunden; weiter nach Travemünde zu nie.

Ausser dieser Species und dem überall verbreiteten *Asteracanthion rubens* wurden keine Echinodermen beobachtet und möchte ich glauben, dass auch keine weiteren in der Bucht vorkommen.

Vermes.

An *Turbellarien* wurden neu aufgefunden:

† *Monocelis agilis* M. SCH. (Beiträge z. Naturg. d. Turbellarien 37, 2, Fig. 1) häufig zwischen kleinen Algen auf den Steinen des Hafens einige Centimeter unter der Oberfläche.

† *Monocelis unipunctata* FBR. (M. SCHULZE, Turbell, 38, Tab. 2, Fig. 8—10) nicht ganz so häufig, wie die vorige Art an denselben Oertlichkeiten. Bleibt im Gefäss stets zwischen dem Kraut und am Boden versteckt.

† *Tetrastemma subpellucidum* OERST. (Plattw. p. 86) an denselben Oertlichkeiten.

Zu den übrigen Th. I. genannten Arten habe ich nichts Neues hinzuzufügen.

Nematodes.

† *Onchalaimus vulgaris* BAST. (Monogr. of the Anguillulidae, Trans. of the LINN. Soc. of London XXV, 2, 1865, p. 135, tab. 11, Fig. 126—128[a]. BÜTSCHLI, z. Kenntniss d. freileb. Nematoden 1874, p. 38, Tab. IX, Fig. 37. a:b. Häufig zwischen Klumpen von *Mytilus edulis* sowohl an den Pfählen des Hafens, wie in grösserer Tiefe, desgleichen in Algenklumpen etc.

† *Onchalaimus viscosus* BAST. (l. c. p. 136, Tab. 11, Fig. 131—133. BÜTSCHLI, p. 39, Tab. IX, Fig. 38) mit dem vorigen zusammen.

† *Anticoma limalis* BAST. (l. c. p. 141, Tab. 11, Fig. 146—148. BÜTSCHLI, p. 35, Tab. IV, Fig. 19[a—e]) auf Mudboden bei Niendorf beobachtet.

† *Spilophora oxycephala* BÜTSCHLI (p. 47, Tab. VII, Fig. 28[a—e]) auf Mudboden bei Niendorf, 11 Fad. tief gefunden.

Gephyrea.

Halicryptus spinulosus v. SIEB. von dem ich schon Th. I, p. 10 bemerkte, dass sich derselbe in der ganzen Bucht, sowohl im Binnenwasser, wie draussen fände, konnte ich die Trave aufwärts bis zur Herrenfähre verfolgen. Er lebt dort bei 1,0084 sp. Gew. = 1,07 pCt. Salz zusammen mit *Mytilus edulis, Cardium edule, Anthura gracilis, Gammarus locusta, Polynoë cirrata* etc.

Priapulus caudatus LMCK. ist im äussern Theil der Bucht nicht ganz selten. Ich habe ihn in einer ziemlichen Anzahl von Exemplaren bei Niendorf und Scharbeutz in Tiefen von 7—11 Fad. erlangt. Die Untersuchung dieser Exemplare hat mich zu der Ueberzeugung geführt, dass die kleinen Unterschiede in der Bezahnung, in der Länge der Rüsselretraktoren, des Schwanzanhanges etc., wie sie von EHLERS, MOEBIUS und mir (cf. Th. I, p. 10—11) angegeben wurden, nicht so constant sind, wie ich früher glaubte annehmen zu dürfen. Vergl. auch KOREN und DANIELSSEN, Fauna littoral. Norvegiae. III, p. 150.

Annelides.

Oligochaeta.

† *Clitellio ater* CLAP. (CLAP. Rech. anat. d. les Oligochètes p. 37, Taf. 4, Fig. 7—11) zwischen Seegras an der Nordseite der Bucht zuweilen beobachtet.

† *Enchytraeus spiculus* FREY u. LEUCKART (FREY u. LEUCKART, Wirb. Thiere p. 150). Am Bollwerk des Hafens zwischen kleinen auf den Steinen wachsenden Algen nicht selten.

Polychaeta.

† *Travisia Forbesii* JOHNST. (JOHNSTON, Ann. of nat. hist. IV, p. 373, Tab. 11, Fig. 11—18. OERSTED, Annul. Dan. Consp. p. 45, Groenl. Ann. Dorsib. p. 53, pl. 8, Fig. 103. 112. 113. 119. 120.) Dieser

Wurm ist in unserer Bucht nicht häufig, weiter nach Osten hin, namentlich an der meklenburgischen Küste scheint er häufiger zu werden. So habe ich schöne Exemplare desselben bei Warnemünde gefunden; auch die Pommerania Expedition fand ihn bei Altengarz und Warnemünde auf 8 und 9 Fad. Tiefe.

Kleine Exemplare fand ich bei Niendorf auf Mudboden, 11 Fad. tief, grosse Exemplare sind mir bis jetzt nicht vorgekommen.

Spio seticornis FABR. ist an den Steinen des Steinriffs sehr häufig.

Disoma multisetosum OERST. in wenigen Exemplaren bei Niendorf auf 11 Fad. Tiefe.

Siphonostoma plumosum MÜLL. im ganzen äussern Theil der Bucht nicht selten.

† *Amphitrite Johnstoni* MGR. (MALMGREN, Nord. Hafs. Ann. p. 377, Taf. 21, Fig. 51) in schönen wohl erhaltenen Mudröhren auf dem Steinriffe in der Tiefe von 4 Fad. mehrfach gefunden.

Terebellides Strömii SARS. ist in Tiefen von 6 Fad. und darüber zwischen todtem Seegras, auf Schlick und Mudboden einer der häufigsten Würmer. Stellenweise erhält man im grauen Schlick fast nichts, als diese Würmer; dort habe ich ihn im Spätherbst zu Hunderten gefangen.

Pectinaria belgica PALL. nur bei Niendorf auf 11 Fad. Tiefe und Mudgrund gefunden.

Laonome Kröyeri MGR. nur ganz vereinzelt bei Niendorf 11 Fad. tief auf Mudgrund.

† *Amphicora Fabricia* MÜLL. (FREY u. LEUCKART, Wirbell. Th. p. 151, Tab. 2, Fig. 3) zwischen Algen am Steindamm des Travemünder Hafens nicht häufig.

Polynoë cirrata[1]) PALL. Th. I, p. 12 muss es statt »8 Fad.« 3 Fad. heissen. Der Wurm findet sich die Trave aufwärts bis zum sog. Breitling bei Schlutup. Sp. Gew. des Wassers an der Oberfläche 1,0054 = 0,68 pCt. Salz; am Grunde 1,0084 = 1,07 pCt. Salz.

Bryozoa.

Cyclostomata.

Crisia eburnea L. ist auf Algen und Muschelschalen in Tiefen von 6—8 Fad. nicht selten.

Ctenostomata.

Alcyonidium gelatinosum MÜLL. Hiervon erhielt ich in den grösseren Tiefen der Bucht noch mehrere sehr schöne und grosse Exemplare von ähnlicher Form, wie das Th. I, p. 13 beschriebene.

Alcyonidium Mytili DAL. Häufig auf Mytilusschalen und *Fucus vesiculosus* sogar in dem brackigen Wasser des Dassower Sees mit nur 1,0080 sp. Gew. = 1,02 pCt. Salz.

† *Alcyonidium hirsutum* FABR. (SMITT, Skand. Hafs-Bryoz p. 499, Taf. 12, Fig. 3—8) fand ich nur zweimal in kleinen krustenförmigen Colonien auf *Fucus vesicul.* angesiedelt, den ich im August aus ca. 3 Fad. Tiefe von Steinen des Steinriffs heraufholte.

Chilostomata.

Membranipora lineata[2]) L. auf *Fucus vesicul.*, andern Algen, Steinen und Muscheln in Tiefen von 2—11 Fad.

Membranipora membranacea SMITT. kommt überall in der Bucht häufig vor. In dem Binnenwasser und der Untertrave habe ich die Form mit langen rechteckigen dornenlosen Zellen auf *Mytilus*, *Balanus improvisus*, *Potamogeton*-Arten sitzend bis Gothmund aufwärts (sp. Gew. 1,003 = 0,37 pCt. Salz) verfolgen können.

† *Membranipora Flemingii* BUSK. (BUSK, Cat. Mar. Polyzoa II, p. 58, Tab. 84, Fig. 3—5; SMITT, Skand. Hafs-Bryoz, p. 367, Tab. 20, Fig. 37—42). In 3—4 Fad. Tiefe auf Algen vom Steinriff wenige Exemplare der Form *trifolium* SM. gesammelt.

Crustacea.

Cirripedia.

Balanus crenatus BRUG. Die Th. I. p. 14 erwähnten langgestreckten Formen habe ich jetzt zahlreich an den Steinen des Riffs sammeln können.

Balanus improvisus DARW.[3]) ist sehr häufig in der Bucht, namentlich im Brackwasser. Zahlreiche Exemplare, theils von konischer, theils von cylindrischer Form sitzen sowohl an den Pfählen des Travemünder Hafens in der Mündung der Trave, als den Fluss aufwärts bis Dänischburg, Israelsdorf gegenüber. Spez.

---

[1]) *Polynoë squamata* L. wurde auch jetzt noch nicht aufgefunden.

[2]) *Gemellaria loricata* L., die an der meklenburgischen Küste z. B. bei Warnemünde häufig ist und die gewöhnliche Bekleidung von *Neptunea antiqua* bildet, habe ich in der Travemünder Bucht noch nicht aufgefunden.

[3]) *Balanus porcatus da Costa* wurde noch immer nicht gefunden und dürfte demnach schwerlich in unserer Bucht vorkommen.

Gew. 1,003 = 0,37 pCt. Salz. Am ersten Fusspaar zählte ich 17 + 15, 16 + 15, 16 + 16, 16 + 14 Cirrenglieder, auch an den übrigen Füssen sind diese Zahlen keineswegs konstant. Vergl. E. FRIEDEL in den malakozoolog. Blättern 1876, No. 8 u. 9 und METZGER l. c. 1877, No. 1.

Copepoda.

† *Temora longicornis* MÜLL. (O. F. MÜLLER, *Entomostraca*, Tab. 19, Fig. 7—9. CLAUS, Freileb. Copepod. p. 195, Tab. 34, Fig. 1—11). Diese und die folgende Species finden sich das ganze Jahr in grosser Menge an der Oberfläche der ganzen Bucht bis in den Dassower See und die Untertrave hinauf. Diese beiden Copepoden sind die einzigen, welche in grossen Massen auftreten. Die Magen der Häringe sind auch hier fast ausschliesslich mit ihnen gefüllt.

† *Dias longiremis* LILLJB. (LILLJEBORG, Cladocera, Ostrac. et Copepoda in Scania p. 181, Tab. 24, Fig. 1—15; CLAUS, l. c. p. 193, Tab. 33, Fig. 6—14) wie die vorige Art.

† *Tisbe furcata* BAIRD (BAIRD, Brit. Entom. p. 210, Tab. 25, Fig. 1 u. 2, Tab. 30, Fig. 4—6; CLAUS, l. c. p. 116, Tab. 15, Fig. 1—10) habe ich an einem warmen Sommerabend am Strande bei Niendorf mit den beiden vorigen in wenigen Exemplaren erhalten.

Bei Niendorf erhielt ich mit den vorigen Arten zusammen ein einziges Exemplar eines sehr schlanken Copepoden, den ich für *Cetochilus finmarchicus* GUN. = *helgolandicus* CLAUS halten möchte. Zu einer ganz sichern Bestimmung reichte leider dies eine Exemplar nicht aus.

Cladocera.

† *Podon intermedius* LILLJB. (LILLJEBORG, l. c. p. 161. P. E. MÜLLER, Danmarks Cladocera p. 215, Tab. 5, Fig. 22; Tab. 6, Fig. 1—4). In einigen Exemplaren an der Oberfläche über dem Steinriff.

† *Podon polyphemoides* LEUCK. (LEUCKART, Arch. f. Naturg. 1859, I, p. 263, Tab. 7, Fig. 5. P. E. MÜLLER, l. c. p. 220, Tab. 6, Fig. 5—6.) An der Oberfläche der ganzen Bucht, auch noch im Travemünder Hafen nicht selten.

Unsere Exemplare haben etwas längere Abdominaldornen, als in den citirten Abbildungen dargestellt und als die mir vorliegenden Kieler Exemplare; halten also etwa die Mitte zwischen *P. polyphemoides* und *intermedius*, ohne jedoch die langen Borsten der letzten Art zu besitzen.

† *Evadne Nordmanni* LOV. (LOVÉN, Kongl. Vetensk. Akad. Handl. 1835, Arch. f. Naturg. 1838, I. p. 143, tab. 5. P. E. MÜLLER, l. c. p. 222, Tab. 6, Fig. 8—10). Mit den vorigen zusammen und ziemlich häufig.

† *Evadne spinifera* P. E. MÜLLER. (P. E. MÜLLER, l. c. p. 225, Tab. 6, Fig. 11—13. LILLJEORG, l. c., Tab. 17, Fig. 1 (E. NORDMANNI). Ein paar Exemplare, sämmtlich mit langem spitzem Dorn auf dem Rückenhöcker im Sommer 1876 bei Niendorf an der Oberfläche mit den vorigen gefangen.

Amphipoda.

Corophium longicorne[1]) LATR. (Th. I, p. 14) am häufigsten im Hafen in Travemünde und in der Untertrave, einmal auch bei Niendorf in 11 Fad. Tiefe beobachtet.

Bathyporeia pilosa LINDSTR. (BATE u. WESTWOOD, Sess-eyed Crust I, p. 304 ff. *[B. pilosa, Robertsoni et ?pelagica]*. STEBBING, Ann. u. Mag. of Nat.-Hist, 1875, p. 74, Th. I, p. 14). Bei Niendorf in der Tiefe von 7—8 Fad. auf steinigem Grunde und am Strande auf Sand; nicht häufig.

Exemplare mit langen Fühlern und einem Quereindruck am vorletzten Abdominalsegment, wie sie B. u. W. als *Robertsoni* unterscheiden und welche STEBBING l. c. für junge ♂ erklärt, sind weit seltener, als die kurzfühlerigen ♀. Ich erhielt nur 2 Exemplare. Der kurze Anhang der vorderen Antennen besteht, wie STEBBING auch von seinen Exemplaren angiebt, aus einem längeren Glied und einem sehr kleinen Endglied. B. u. W. geben nur ein Glied an.

Calliope laeviuscula KROY. (Th. I, p. 14) findet sich im Hafen, in der ganzen Bucht an flachen sandigen Stellen des Strandes mit *Idothea*, *Gammarus* und *Eurydice pulchra* zusammen. Am Tage findet man sie jedoch nie häufig, weil sie sich dann im Sande, zwischen Muschelklumpen oder Campanularienrasen versteckt halten, erst am Abend nach eingetretener Dunkelheit kommen sie zu Hunderten hervor, so dass man zu Zeiten am Abend grosse Mengen mit dem Oberflächennetz fangen kann, selbst dort, wo sich am Tage nicht ein einziges Exemplar sehen liess. So habe ich diesen Krebs mit fast ebenso vielen *Eurydice pulchra*, vereinzelten *Gammarus locusta* und vielen Copepoden zusammen bei Niendorf an stillen Sommerabenden gefangen.

† *Melita palmata* (MONT) LEACH. (BATE u. WESTWOOD, Br. sess. eyed. Crust. I, p. 337. ZADDACH. Die Meeresfauna a. d. preuss. Küste, p. 24, Taf. 4.) Von diesem kleinen, aus der Ostsee bis jetzt nur vom

[1]) *Caprella linearis* L. und *Leptomera pedata* Abildg. habe ich bei uns noch nicht, wohl aber bei Warnemünde, erstere ausserdem bei Boltenhagen beobachtet.

Oeresund und Danzig bekannten Amphipoden erhielt ich schon im October 1873 zwischen Seegras aus 3 Fad. Tiefe ein Exemplar. Ich war jedoch damals nicht im Stande dasselbe mit Sicherheit zu bestimmen und stellte es daher mit einem Fragezeichen versehen zurück. Als nun vor Kurzem die neue Arbeit von Prof. ZADDACH über die Meeresfauna der Danziger Bucht erschien mit ihren so äusserst sorgfältigen Beschreibungen und Abbildungen, fiel mir mein fraglicher Amphipode wieder ein, in welchem ich jetzt sofort die *Melita palmata* vermuthete. Eine sorgfältige Untersuchung und Vergleichung bestätigte meine Vermuthung. — Das von mir gefundene Exemplar ist ein Weibchen. Es ist das einzige geblieben, jedoch mag ZADDACH's Bemerkung richtig und das Thierchen nicht so selten sein, wie man anzunehmen geneigt sein könnte, da es sich an denselben Stellen, wie *Gammarus locusta* aufhält und äusserst leicht mit kleinen Exemplaren dieses Krebses verwechselt werden kann. Mein Spiritusexemplar sieht dunkelbraun aus, die Farbe der lebenden Thiere kann ich leider nicht angeben.

† *Gammarus Sabinei* LEACH. (BATE u. WESTW. l. c. I, p. 361) sammelte ich zuerst im Juli 1876 in grösserer Menge theils noch lebend aus einem Fischerbote in Niendorf, das soeben vom Buttfang zurückgekommen war; später erhielt ich den Krebs auch mit dem Schleppnetz auf 7—9 Fad. Tiefe zwischen Algen sitzend. Dieser Krebs scheint nur im äussern Theil der Bucht zu leben und auch dort nur stellenweise häufiger zu sein; weiter nach Travemünde zu habe ich ihn nie gefunden.

Talitrus locusta L. (Th. I, p. 15) lebt stellenweise an sandigen Partien des Strandes z. B. bei Niendorf und Scharbeutz.

Isopoda.

† *Anthura gracilis* MONT. (BATE u. WESTW. l. c. II, p. 160) an sandigen Stellen der Untertrave und des Dassower Sees, aber nicht häufig. In Warnemünde im Breitling ist das Thier viel häufiger.

Eurydice pulchra LEACH. Den in Th. I, p. 15—17 gemachten Bemerkungen habe ich noch hinzuzufügen, dass dies Thier keineswegs so selten ist, wie ich bisher annahm und wie man aus den angegebenen Beobachtungen an andern Orten glauben sollte. Wie schon bei *Calliope laeviuscula* mitgetheilt, kommt dieses Thier an flachen sandigen Stellen der Bucht, namentlich bei Niendorf, häufig vor, erscheint jedoch erst in grösserer Menge nach Eintritt der Dunkelheit. Die Raubgier und Lebendigkeit dieses Thierchens ist von fast allen Beobachtern genügend geschildert worden.

Schizopoda.

Mysis vulgaris THOMPS. hier und da im Binnenwasser, im innern und äussern Theil der Bucht in verschiedenen Tiefen beobachtet, jedoch nicht so häufig, wie die folgende Art.

Mysis flexuosa MÜLL. überall häufig in der Nähe des Ufers.

Mollusca.[1]

Lamellibranchia.

Mytilus edulis L. (Th. I, p. 18). Dem früher Gesagten mag Folgendes über die Verbreitung im Brackwassergebiet hinzugefügt werden. *Mytilus edulis* kommt überall an den Pfählen des Travemünder Hafens vor und geht die Trave etwa eine Meile aufwärts bis zum Stulper Huck. Hier wurden beim »neuen Graben« (sp. Gew. 1,0058 an der Oberfläche; 1,0082 am Grunde) die letzten kleinen Exemplare an den Pfählen sitzend gefunden. Vom Grunde brachte das Schleppnetz noch etwas weiter aufwärts, dicht vor Herrenwyk (sp. Gew. 1,0052 an der Oberfläche; 1,0084 am Grunde) einige Exemplare herauf.

Montacuta bidentata MONT. (Th. I, p. 18) ist bei Niendorf und am Steinriff in Tiefen von 4—10 Fad. nicht ganz selten.

Cardium edule L. (Th. I, p. 18). Die bei Niendorf gefundenen Exemplare gleichen denen von Kiel und Warnemünde, während eine kleinere Form mit dünner Schale, wie wir solche im Auslauf der Trave im Travemünder Hafen erhielten, mit Stücken von der Südküste Lalands und aus dem Salzhaff bei Wustrow, dann aber auch mit zwei Exemplaren von Wismar, die wir der Güte des Herrn Landbaumeister KOCH in Güstrow verdanken, übereinstimmt. Die letzteren Stücke gehören zu derjenigen Varietät, welche KOCH in KOBELT's Jahrbüchern II, p. 189 ff. für *C. exiguum* GMEL. erklärt. Wir möchten dieselbe jedoch eher für eine durch die Bodenverhältnisse bestimmte Form des so veränderlichen *C. edule* halten.

Cardium fasciatum MONT. (Th. I, p. 18). Hier und da in der ganzen Bucht, aber immer selten.

Astarte borealis CHEMN. (Th. I, p. 18). Bei Niendorf, Haffkrug, Scharbeutz, wie überhaupt im äussern Theil der Bucht nicht selten und oft nesterweise zu 8—12 Stück zusammensitzend auf Schlickgrund. Es wurden Exemplare gefunden bis 36 mm lang, 31 mm hoch und 14 mm breit.

---

[1]) In Gemeinschaft mit Dr. WIECHMANN-Rostock bearbeitet.

Astarte sulcata DA COSTA. (Th. I, p. 18.) Stets nur vereinzelt im äussern Theil der Bucht und lange nicht so häufig, wie die vorige Art. Das grösste Exemplar misst 26 mm Länge, 20 mm Höhe und 14 mm Breite.

Cyprina islandica L. (Th. I, p. 18.) In der ganzen Bucht verbreitet; am häufigsten in den äusseren und tieferen Theilen. Im Uebrigen nichts Neues hinzuzufügen.

Scrobicularia piperata GM. (Th. I, p. 18.) Im Binnenwasser und Dassower See, aber nicht häufig und stets nur vereinzelt.

Solen pellucidus PENN. (Th. I, p. 19.) Trotz der vielen im äussern Theil der Bucht und namentlich bei Niendorf ausgeführten Schleppnetzuntersuchungen wurde dieses Thier nicht wieder gefunden. Es scheint demnach in unserer Bucht sehr selten zu sein.

Corbula gibba OL. (Th. I, p. 19). Im äussern Theil der Bucht nicht ganz selten.

Pholas candida L. (Th. I, p. 19) wurde bei Niendorf und Haffkrug mehrfach am Strande gefunden, mit dem Schleppnetz jedoch leider nie erlangt. Länge der grössten Schale 35 mm.

Mya truncata L. wurde auch jetzt noch nicht gefunden (cf. Th. I, p. 19).

Teredo navalis L. (Th. I, p. 19). Aus einem alten Eichenpfahl, welcher fast 30 Jahre vor der Nord-Mohle gestanden, und 1879 aufgezogen wurde, konnten in einem ca. 1 m unter dem mittleren Wasserstande liegenden und ca. 1 m breiten Gürtel eine nicht unbeträchtliche Anzahl lebender Exemplare gesammelt werden. Auch im Boden des in diesem Jahre aufs Trockne gezogenen Fährprahms der Priwallfähre[1]) fanden sich Bohrgänge mit darin sitzenden frischen Thieren. Nach Aussage des Herrn Wasserbaumeister a. D. DILL waren schon vor Jahren beim Ausbessern dieses Prahms Teredogänge im Boden desselben beobachtet worden.

Durch Obiges ist also, entgegen unserer l. c. ausgesprochenen Vermuthung erwiesen, dass der Teredo auch zur Zeit noch lebend im Hafen vorkommt. Immerhin tritt er bis jetzt nicht so häufig und verheerend auf, wie bei Kiel und Warnemünde. Die Schalen bleiben gleichfalls an Grösse hinter Exemplaren von dort zurück.

Opisthobranchia.

Aeolis Drummondi THOMP und *rufibranchialis* JOHNST. sind im Herbst ziemlich häufig, sowohl im Travemünder Hafen, wie in der Bucht und wurden bis zu Tiefen von 9 Fad. beobachtet.

Doris muricata MÜLL. ist unsere häufigste Nacktschnecke; ausser ihr und der bereits im Th. I, p. 20 genannten *D. pisola* MÜLL. wurde.

† *Doris proxima* ALD. u. HC. (MEYER u. MOEBIUS, Fauna d. Kiel. B. I, p. 69) als neu für die Travemünder Bucht bei Niendorf in einer Tiefe von 7 Fad. aufgefunden.

Prosobranchia.

Chiton marginatus PENN. wurde trotz vielen Suchens nicht gefunden, scheint demnach in der Bucht zu fehlen.

† *Rissoa membranacea* AD. Unter den von Steinen des Steinriffs abgesuchten Rissoen fanden sich zwei Exemplare, welche wir zu der in der Ostsee lebenden Varietät von *R. membranacea* stellen, welche KOCH in KOBELT's Jahrbüchern II, p. 183 flg. anführt. Die theils glatte, theils kräftig gerippte Art ist uns von der südlichen Küste Lalands, von Wismar und Warnemünde bekannt. Schon kleinere Exemplare, wie solche bei Warnemünde vorkommen, lassen sich von gleich grossen Schalen der *R. octona* NILS. durch die weit gedrungenere Gestalt und die stärkere Wölbung der Umgänge unterscheiden.

Cerithium reticulatum DA COSTA. (Th. I, p. 22.) Bei Niendorf auf steinigem Grunde 7—8 Fad. tief mehrfach gefunden.

Buccinum undatum L. (Th. I, p. 22). Aus dem äussern Theil der Bucht erhielten wir zwei mittelgrosse Exemplare, welche der Fischer SCHRÖDER mit Buttnetzen heraufgebracht hatte. Länge des grössten Exemplars 55 mm, Gewicht 4,6 gr. Drei weitere Exemplare brachte ein Niendorfer Fischer im Sommer 1880 von Boltenhagen mit. Sämmtliche Stücke haben eine sehr dünne Schale.

Nassa reticulata L. (Th. I, p. 22) wurde auch jetzt noch nicht lebend gefunden. Wenn nach dem l. c. Mitgetheilten dieses Thier sich dennoch in unserer Bucht finden dürfte, so kommt es jedenfalls sehr selten vor. Weiter nach Norden scheint *N. reticulata* häufiger zu werden So erhielten wir durch einen Schüler eine Anzahl Exemplare, welche derselbe bei Heiligenhafen am Strande gesammelt hatte.

Fusus antiquus L. (Th. I, p. 22) ist im äussern Theil der Bucht nicht gerade selten und wird namentlich im Winter von den Fischern öfters mit Netzen heraufgebracht. Die Schalen der Travemünder Exemplare sind stärker, als die derjenigen von Warnemünde. Ein Exemplar zeigt eine deutliche Umbiegung der Aussenlippe. Die grössten uns vorgekommenen Stücke haben folgende Längen: 85 mm, Gewicht 24,5 gr. — 82 mm, Gewicht 19,7 gr. — 82 mm, Gewicht 18 gr.

[1]) Diese Fähre vermittelt den Verkehr zwischen dem Städtchen Travemünde und dem Priwall und liegt in der Trave, ca. 150 m von der Mündung entfernt.

Tunicata.

Molgula macrosiphonica KUPFF. (Th. I, p. 24) erhielt ich dann und wann in dem äussern Theil der Bucht bei Niendorf und Scharbeutz aus Tiefen von 7—11 Fad. Die grössten Exemplare haben 15 mm Durchmesser.

Ascida canina O. F. MÜLL. (Th. 1, p. 24.) Von diesem Thiere habe ich auch jetzt noch keine grossen Exemplare erhalten, die hiesigen sind sämmtlich klein, farblos und durchscheinend.

Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht, des Dassower See's und der Untertrave, nach ihrer horizontalen und verticalen Verbreitung.

	Aeusserer Theil der Bucht.				Innerer Theil der Bucht.		Travemünder Hafen u. Pötnitzer Wyk.		Dassower See.		Untertrave bis Herrenfähre.		Untertrave oberhalb der Herrenfähre.		Bemerkungen.
	0—1 Fad.	1—3 Fad.	3—8 Fad.	8—12 Fad.	0—1 Fad.	1—4 Fad.	0—1 Fad.	1—3 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	
Protozoa.															
1. *Ceratium tripos* EHRBG.	h[1]	h	—	—	h	h	h	h	—	—	—	—	—	—	Nur v. Ende Aug.—Dec. bei stark eingehendem Strom.
2. » *fusus* »	h	h	—	—	h	h	h	h	—	—	—	—	—	—	
3. *Peridinium acuminatum* EHRBG.	m	m	—	—	m	m	m	m	—	—	—	—	—	—	Auch in e. Theil d. Dassower See's u. d. Untertrave.
Spongiae.															
4. *Halisarca Dujardini* JOHNST.	—	—	m	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
5. *Amorphina panicea* O. SCH.	—	—	m	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
6. *Pellina bibula* O. SCH.	—	h	h	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	
7. *Chalinula ovulum* O. SCH.	—	h	h	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	
8. *Spongilla fluviatilis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	h	—	
Coelenterata.															
9. *Actinia viduata* MÜLL.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10. » *crassicornis* MÜLL.	—	—	m	m	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
11. *Clava squamata* MÜLL.	—	—	—	—	—	—	m	m	m	m	m	m	—	—	
12. *Cordylophora lacustris* ALLM.	—	—	—	—	—	—	s	s	m	m	m	m	m	m	
13. *Syncoryne Sarsii* LOV.	m	m	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
14. *Sertularia pumila* L.	—	—	h	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
15. *Campanularia flexuosa* HINCKS	—	—	—	—	m	m	h	h	h	h	h	h	—	—	
16. *Obelia gelatinosa* PALL.	—	—	—	—	—	—	m	m	s	s	s	s	—	—	
17. *Gonothyraea Lovenii* ALLM.	—	—	—	—	m	m	h	h	h	h	h	h	—	—	
18. *Medusa aurita* L.	h	h	h	?	h	h	h	h	m	m	m	m	—	—	
19. *Cyanea capillata* L.	h	h	h	?	h	h	h	h	m	m	m	m	—	—	Im Herbst.
Echinodermata.															
20. *Ophioglypha albida* FORB.	—	—	s	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21. *Asteracanthion rubens* L.	—	h	h	h	—	h	—	s	—	s	—	—	—	—	
Vermes.															
22. *Monocelis agilis* M. SCH.	h	—	—	—	h	—	h	—	—	—	—	—	—	—	
23. » *unipunctata* FBR.	—	—	—	—	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	
24. *Planaria Ulvae* OERST.	—	—	—	—	—	—	h	—	h	—	h	—	—	—	
25. » *torva* MÜLL.	—	—	—	—	—	—	h	—	h	—	h	—	—	—	
26. *Dendrocoelum lacteum* MÜLL.	—	—	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	
27. *Tetrastemma subpellucidum* O.	—	—	—	—	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	
28. *Polystemma roseum* MÜLL.	—	—	h	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
29. *Nemertes gesserensis* MÜLL.	—	—	h	h	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
30. *Cephalotrix coeca* OERST.	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
31. *Onchalaimus vulgaris* BAST.	—	—	m	—	—	m	h	h	h	h	h	—	—	—	
32. » *viscosus* BAST.	—	—	m	—	—	m	m	m	m	m	m	—	—	—	
33. *Anticoma limalis* BAST.	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
34. *Spilophora oxycephala* BÜTSCH.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
35. *Halicryptus spinulosus* V. SIEB.			m	m	—	m		m	—	m	—	m	—	—	

[1]) h = häufig, m = ziemlich häufig, s = selten, ? = das Vorkommen wird an d. betr. Stelle nur vermuthet, ist aber nicht constatirt.

	Aeusserer Theil der Bucht.				Innerer Theil der Bucht.		Travemünder Hafen u. Pötnitzer Wyk.		Dassower See.		Untertrave bis Herrenfähre.		Untertrave oberhalb der Herrenfähre.		Bemerkungen.
	0—1 Fad.	1—3 Fad.	3—8 Fad.	8—12 Fad	0—1 Fad.	1—4 Fad.	0—1 Fad.	1—3 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	
36. *Priapulus caudatus* LMK.	—	—	s-m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
37. *Piscicola geometra* L.	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
38. *Clitellio ater* CLAP.	—	—	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	
39. *Enchytraeus spiculus* FREY & L.	—	—	—	—	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	
40. *Arenicola marina* L.	h	—	—	—	h	—	m	—	s	—	s	—	—	—	
41. *Travisia Forbesii* JOHNST.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
42. *Scoloplos armiger* MÜLL.	—	h	h	m	—	h	—	h	—	—	—	?—	—	—	
43. *Spio seticornis* FBR.	—	h	h	—	—	h	—	—	—	?—	—	—	—	—	
44. *Disoma multisetosum* OERST.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45. *Siphonostoma plumosum* MÜLL.	—	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
46. *Amphitrite Johnstoni* MGR.	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47. *Terebella zostericola* OERST.	—	h	h	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	
48. *Terebellides Strömii* SARS.	—	m	h	h	—	m	—	?—	—	—	—	—	—	—	
49. *Pectinaria belgica* PALL.	—	—	s	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50. *Laonome Kroyeri* MGR.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
51. *Amphicora Fabricia* MÜLL.	—	?—	—	—	—	?—	—	m	—	—	—	—	—	—	
52. *Spirorbis nautiloides* LMK.	—	h	h	—	—	h	—	h	—	—	—	—	—	—	
53. *Polynoe cirrata* PALL.	—	m	h	h	—	m	—	m	—	m	—	m-s	—	—	
54. *Pholoe minuta* FBR.	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
55. *Nereis diversicolor* MÜLL.	—	—	m	m	—	m	h	h	h	h	m	—	—	—	
56. » *Dumerillei* AND. EDW.	—	m	m	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	
57. » *pelagica* L.	—	—	m	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
58. *Nephthys ciliata* MÜLL.	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Bryozoa.															
59. *Crisia eburnea* L.	—	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60. *Alcyonidium gelatinosum* MÜLL.	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
61. » *Mytili* DAL.	—	—	m	—	—	m	m	m	m	m	m	m	—	—	
62. » *hirsutum* FBR.	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
63. *Membranipora lineata* L.	—	m	m	m	—	m	—	m	?—	—	—	—	—	—	
64. » *pilosa* L.	h	h	h	m-s	h	h	h	h	h	h	h	h-m	m	m	Bis Gothmund.
65. » *Flemmingii* BUSK.	—	—	s	—	—	?—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Crustacea.															
66. *Balanus crenatus* BRUG.	—	h	h-s	—	h	h	h	h	—	—	—	—	—	—	
67. » *improvisus* DARW.	—	h	h-s	—	h	h	h	h	h	h	h	h	m	m	Bis Dänischburg aufw.
68. *Temora longicornis* MÜLL.	h	h	—	—	h	h	h	h	h	h	h	h	—	—	
69. *Tisbe furcata* BAIRD.	s	—	—	—	s	—	—	—	—		—	—	—	—	
70. *Dias longiremis* LILLJB.	h	h	—	—	h	h	h	h	h	h	h	h	—	—	
71. *Podon intermedius* LILLJB.	s	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	
72. » *polyphemoides* LEUCK.	m	—	—	—	m	—	m	—	—		—	—	—	—	
73. *Evadne Nordmanni* LOV.	m	—	—	—	m	—	m	—	—	—	—	—	—	—	
74. » *spinifera* P. E. MÜLL.	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
75. *Hyperia galba* MONT.	m	m	—	—	m	m	m	m	?—	—	—	—	—	—	
76. *Corophium longicorne* LATR.	s	—	—	†—	m	—	h	h	h	h	h	h	—	—	† Einmal bei Niendorf aus 11 Fad. Tiefe erhalten.
77. *Bathyporeia pilosa* LINDSTR.	m	m	m	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
78. *Pontoporeia femorata* KRÖG.		—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
79. *Calliope laeviuscula* KROY.	h	m	s	s	h	m	m	—	m	—	m-s	m-s	—	—	
80. *Gammarus locusta* L.	h	h-m	s	s	h	h-m	h	h-m	h	m	m	m	—	—	
81. » *Sabinei* LEACH.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
82. *Melita palmata* LEACH.	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Nur 1 Expl. erhalten.
83. *Talitrus locusta* L.	h		—	—	?—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Nur an sandig. Stellen.
84. *Anthura gracilis* MONT.	—	—	—	—	—	—	—	m	—	m	—	m	—	—	
85. *Sphaeroma rugicauda* LEACH.		—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	Nur 1 Expl. erhalten.
86. *Idotea tricuspidata* DESM.	h	h	—	s	h	h-m	h	h-m	h	m	h	m	—	—	
87. *Jaera marina* FABR.	—	—	m	—	—	m	—	?—	—	—	—	—	—	—	
88. *Eurydice pulchra* LEACH.	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
89. *Cuma Rathkei* KROY.	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
90. *Mysis vulgaris* THOMPS.	m	m	m-[illegible]	—	m	m	m	—	m	—	m	—	—	—	
91. » *flexuosa* MÜLL.	h	h	m-[illegible]	s	h	h-m	h	m	h	m	m	m	—	—	

	Aeusserer Theil der Bucht.				Innerer Theil der Bucht.		Trave-münder Hafen u. Pötnitzer Wyk.		Dassower See.		Untertrave bis Herren-fähre.		Untertrave oberhalb der Herren-fähre.		Bemerkungen.
	0—1 Fad.	1—3 Fad.	3—8 Fad.	8—12 Fad.	0—1 Fad.	1—4 Fad.	0—1 Fad.	1—3 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	0—1 Fad.	1—2 Fad.	
92. *Palaemon squilla* L.	h	h	? —	—	h	h	h	h	m	m	s	s	—	—	
93. *Crangon vulgaris* FBR.	h	h	m	—	h	h	h	h	m	m	s	s	—	—	
94. *Carcinus maenas* L.	m	m	—	—	m	m	m	m	s	s	s	s	—	—	
Mollusca.															
95. *Mytilus edulis* L.	h	h	h-m	m-s	h	h	h	h	h	h	h	h	—	—	
96. *Modiolaria discors* L.	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
97. *Montacuta bidentata* MONT.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
98. *Cardium edule* L.	h	h	h-m	s	h	h	h	h	h	h	m	m	—	—	
99. » *fasciatum* MONT.	—	—	s	s	—	s	—	s	—	—	—	—	—	—	
100. *Astarte borealis* CHEMN.	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
101. » *sulcata* DA COST.	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
102. *Cyprina islandica* L.	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
103. *Tellina baltica* L.	m	h	h	m	m	h	h	h	h	h	m-s	m-s	—	—	
104. *Scrobicularia piperata* GM.	—	—	—	—	—	—	—	m	—	m	—	—	—	—	
105. » *alba* WOOD.	—	—	h	m	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
106. *Solen pellucidus* PENN.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
107. *Corbula gibba* OLIV.	—	—	s	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
108. *Mya arenaria* L.	h	h	m	—	h	h	h	h	h	h	—	m-s	—	—	
109. *Saxicava rugosa* L.	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
110. *Pholas candida* L.	—	s	s	? —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
111. *Teredo navalis* L.	—	—	—	—	—	—	m	m	—	—	—	—	—	—	
112. *Aeolis Drummondi*	—	—	m	m	—	m	m	m	—	—	—	—	—	—	
113. » *rufibranchialis* JOHNST.	—	—	m	m	—	m	m	m	—	—	—	—	—	—	
114. *Polycera ocellata* A. & H.	—	s	s	—	—	s	s	s	—	—	—	—	—	—	
115. *Doris pilosa* MÜLL.	—	m	s	—	—	s	s	s	—	—	—	—	—	—	
116. » *proxima* A. & H.	—	—	s	—	—	s	s	s	—	—	—	—	—	—	
117. » *muricata* MÜLL.	—	h	h	—	—	h	m	m	—	—	—	—	—	—	
118. *Utriculus obtusus* MONT.	—	—	s	s	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	
119. » *truncatulus* BRUG.	—		m	m	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
120. *Odostomia rissoides* HANLEY	—	s	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	
121. *Littorina littorea* L.	h	h	h-m	—	h	h	h	h	h	h	—	—	—	—	
122. » *obtusata* L.	m	m	m-s	—	m	m	m	m	—	—	—	—	—	—	
123. » *rudis* MAT.	h	h	h-m	—	h	h	h	h	h	h	—	—	—	—	
124. *Lacuna divaricata* FB.	—	m	m-s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
125. » *pallidula* DA COST.	—	s	s	s	s	s	s	—	—	—	—	—	—	—	
126. *Rissoa inconspicua* ALD.	—	m	m	m	—	m	—	—	—	—	—	—	—	—	
127. » *membranacea* ALD.	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
128. » *octona* L.	h	h	m-s	s	h	h	m	m	—	—	—	—	—	—	
129. *Hydrobia ulvae* PENN.	—	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	—	—	
130. » *ventrosa* MONT.	—	—	—	—	—		s	—	—	—	—	—	—	—	
131. *Cerithium reticulatum* DA COST.	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
132. *Buccinum undatum* L.	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
133. *Nassa reticulata* L.	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
134. *Fusus antiquus* L.	—	—	s-m	m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
135. *Neritina fluviatilis* L.	—	—	—	—	—	—	h	h	h	h	h	h	h	h	
136. *Loligo breviceps* STEENSTR.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	†—	—	—	—	† 1 Expl. in d. Untertrave
Tunicata.															
137. *Molgula macrosiphonica* KPF.	—	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
138. *Cynthia rustica* L.	—	h	h-m	s	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	
139. » *grossularia* V. BEN.	—	h	h-m	s	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	
140. *Ascidia canina* MÜLL.	—	h	h-m	s	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—	

Werden die Resultate obiger Tabelle nach den einzelnen Thiergruppen zusammengestellt, so ergeben sich folgende Resultate:

	Aeusserer Theil der Bucht. Sp.	Innerer Theil der Bucht. Sp.	Travemünd. Hafen u. Pötnitzer Wyk. Sp.	Dassower See. Sp.	Untertrave bis Herrenfähre. Sp.	Untertrave oberh. der Herrenfähre. Sp.	Summa Sp.	Kieler Bucht. Sp.	Ostsee. Sp.	Bemerkungen.
Protozoa	3	3_3	3_3	3_3	3_3	—	3	?	?	Die kleinen Zahlen geben an, wie viele der durch die grosse Zahl angeführten Arten auch im äusseren Theil der Bucht leben.
Spongiae.										
Sarcospongiae	1	1_1	—	—	—	—	1	1	1	
Silicispongiae	3	3_3	—	—	—	1_0	4	2	3	
Calcispongiae	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
Coelenterata.										
Anthozoa	2	2_2	—	—	—	—	2	4	4	
Calycozoa	—	—	—	—	—	—	—	2	2	
Hydromedusae . . .	4	6_4	7_2	7_2	7_2	1_0	9	16	20	
Ctenophora	—	—	—	—	—	—	—	2	2	
Echinodermata	2	1_1	1_1	1_1	—	—	2	5	6	
Vermes.										
Turbellaria	5	4_4	5_1	2_0	2_0	—	9	8	20	
Nematodes	4	2_2	2_2	2_2	2_2	—	4	8	8	
Chaetognatha	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
Gephyrea	2	1_1	1_1	1_1	1_1	—	2	2	2	
Hirudinea	1	—	—	—	—	—	1	2	4	
Oligochaeta	1	1_1	1_0	—	—	—	2	2	2	
Polychaeta	18	9_9	5_4	3_3	3_3	—	19	27	31	
Bryozoa.										
Cyclostomata	1	—	—	—	—	—	1	1	2	
Ctenostomata	3	1_1	1_1	1_1	1_1	—	3	3	3	
Chilostomata	3	2_2	2_2	1_1	1_1	1_1	3	4	6	
Crustacea.										
Cirripedia	2	2_2	2_2	1_1	1_1	1_1	2	2	3	
Copepoda	3	3_3	2_2	2_2	2_2	—	3	6	7	
Cladocera	4	2_2	2_2	—	—	—	4	2	3	
Amphipoda	9	5_5	4_4	3_3	3_3	—	9	9	15	
Isopoda	3	2_2	3_1	2_1	2_1	—	5	4	9	
Cumacea	1	—	—	—	—	—	1	1	1	
Schizopoda	2	2_2	2_2	2_2	2_2	—	2	3	3	
Decapoda	3	3_3	3_3	3_3	3_3	—	3	8	8	
Pycnogonidae	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
Mollusca.										
Lamellibranchia . . .	15	6_6	7_5	5_4	4_4	—	17	23	23	
Opistobranchia . . .	9	9_9	6_6	—	—	—	9	22	23	
Prosobranchia . . .	13	7_7	8_6	4_3	2_1	1_0	15	18	19	
Pulmonata	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
Cephalopoda	—	—	—	—	(1)	—	1	1	2	
Tunicata	4	3_3	—	—	—	—	4	4	5	
Summa	121	$80_{(74)}$	$67_{(50)}$	43_{33}	40_{31}	5_2	140	194	243 Species.	

Bericht

über

die Untersuchungen

der

Danziger Bucht

vom

9. bis 15. September 1880.

1880 vom 9. bis 15. September wurden Untersuchungen angestellt an folgenden Stellen der Danziger Bucht:

1. **ONO. von Adlershorst**, 8 Fd. = 14,6 m tief. 9. September 12 Uhr Mittags.

	Temperatur	Specif. Gewicht	Reducirt auf 17,5	Salzgehalt pCt.	Grund
An der Oberfläche . . .	21,2	1.00465	1.00535	0,69	Sand mit Schlick.
14,6 m tief	20,2	1.00500	1.00550	0,72	

Flora: *Limnochlide flos aquae* KTZG. und *Spermosira spumigera* MERT.[1]) beide im Wasser schwimmend.

Fauna: Im Schleppnetz wurden vom Grunde heraufgebracht: *Gammarus locusta, Corophium longicorne, Neritina fluviatilis, Tellina baltica, Mytilus edulis, Cardium edule, Membranipora pilosa (Forma membranacea, inermis)*.

2. **O. von Steinberg, N. von Koliebke**, 11—12 m tief. 9. Sept. 1 Uhr Nachmittags.

	Temperatur	Specif. Gewicht	Reducirt auf 17,5	Salzgehalt pCt.	Grund
An der Oberfläche . . .	19,1	1.0051	1.0054	0,71	Sand.
11—12 m tief	19,8	0,0054	1.0059	0,77	

Fauna: *Gobius niger, Siphonostoma typhle, Nerophis ophidion, Crangon vulgaris, Mysis vulgaris, Gammarus locusta, Idotea entomon, Hydrobia ulvae, Cardium edule, Mytilus edulis, Tellina baltica, Mya arenaria.*

3. **ONO. von Oxhöft**, 20 m. 9. September 2 Uhr Nachmittags.

	Temperatur	Specif. Gewicht	Reducirt auf 17,5	Salzgehalt pCt.	Grund
An der Oberfläche . . .	18,9	1.0053	1.0055	0,72	Grauer Schlick in der Nähe abgelagerten Baggerschlammes, dessen Hügel das Schleppnetz gestreift hatte.
20 m tief	17,0	1.0055	1.0055	0,72	

Fauna: *Cuma Rathkei, Gammarus locusta, Pontoporeia furcigera, Corophium longicorne, Idotea entomon, Polynoë cirrata, Halicryptus spinulosus, Tellina baltica, Mya arenaria* (jung).

4. **O. von Oxhöft**, 13 Fd. (23,8 m). 9. September. 3 Uhr Nachmittags.

	Temperatur	Specif. Gewicht	Reducirt auf 17,5	Salzgehalt pCt.	Grund
An der Oberfläche . . .	18,7	1.0051	1.0054	0,71	Baggerschlamm.
23,8 m tief	17,5	1.0054	1.0054	0,71	

[1]) Die Bestimmung der in diesem Bericht genannten Pflanzen hat Herr Prof. ENGLER ausgeführt.

Fauna: *Pontoporeia femorata, Pontoporeia furcigera, Spio seticornis, Halicryptus spinulosus, Tellina baltica* (viele), *Mya arenaria.*

Der mit dem Netz heraufgeholte Baggerschlick enthielt neben Sand zu etwa $^1/_{20}$ feinen Detritus zum Theil organischer Natur. Einmal aufgerührt senkte er sich erst nach 12 Stunden so zu Boden, dass das Wasser darüber wieder klar wurde.

5. **O. von Zoppot,** früh wurde von Zoppoter Fischern ein Heringsnetz ausgesetzt und am 10. September 9 Uhr 30 Min. Vormittags gezogen. Es hatten sich darin zwei Heringe und viele *Nerophis ophidion* gefangen.

Das Netz war mit einer grünlichen, schleimigen Masse überzogen, welche sich durch Wasser abspülen liess. Sie bestand aus einer Alge: *Spermosira spumigera.* Die Fischer von Zoppot schrieben diesen oft beobachteten grünlichen Besatz ihrer Netze dem Baggerschlamm zu, worin sie nach dieser Beobachtung im Irrthum waren.

6. Am 10. September wurde von 2—4 Uhr Nachmittags auf verschiedenen Stellen, wo nach den Angaben des Kapitäns des Schleppdampfers der Baggerprame der Baggerschlamm abgelagert worden war, das Schleppnetz ausgeworfen. Dieses förderte theils gelblich grauen Schlick, theils Sand, theils dunkle Mudmassen zu Tage. Die dunklen Mudmassen waren unzweifelhaft Baggerschlamm, denn sie enthielten todte Paludinenschalen und kantige Steine. Auf denselben Stellen brachten Fischer, welche neben uns mit einer Zese fischten, grosse Steine herauf. Der gelbgraue Schlick war wahrscheinlich Absatz aus dem Weichselwasser.

Fauna: *Cuma Rathkei, Gammarus locusta, Pontoporeia furcigera, Idotea entomon, Spio seticornis, Halicryptus spinulosus, Tellina baltica, Mya arenaria* (jung).

11. September 11 Uhr Vormittags.

7. **NO. Adlershorst $^1/_4$ Meile;** Oberfläche: Temperatur 18,3°; specif. Gewicht reducirt auf 17,5° = 1.00545; Salzgehalt 0,70 pCt.

8. 12 Uhr 5 Min. **O. Oxhöft $^1/_4$ Meile;** Oberfläche: Temperatur 18,5°; specif. Gewicht reducirt 1,0054; Salzgehalt 0,70 pCt.

9. 12 Uhr 40 Min. **OSO. Mechlinken;** Oberfläche: Temperatur 18,4 specif. Gewicht reducirt 1.0054; Salzgehalt 0,70 pCt.

10. 1 Uhr. **Einfahrt in Putziger Wik;** Oberfläche Temperatur 17,9°; specif. Gewicht reducirt 1.0052; Salzgehalt 0,68 pCt.

11. 1 Uhr 12 Min. **OSO. Oslanin im Fahrwasser;** Oberfläche: Temperatur 17,7°; specif. Gewicht reducirt 1,0053; Salzgehalt 0,69 pCt.

12. 1 Uhr 40 Min. **Dicht vor Oslanin;** Oberfläche: Temperatur 17,4; specif. Gewicht reducirt 1.0052; Salzgehalt 0,68 pCt.

13. 2 Uhr 15 Min. **Flache Stelle. WSW. Kussfeld;** Oberfläche: Temperatur 17,8°; specif. Gewicht reducirt 1.0053; Salzgehalt 0,69 pCt.

14. **SW. von Kussfeld im Putziger Wik,** 2 Uhr 30 Min. Nachmittags; 1,8 bis 3,7 m tief.

Grund: Sand, Steine, todte und lebende *Chara aspera* DETH.

Fauna: *Gasterosteus pungitius, Gobius niger, Gobius minutus, Gobius Ruthensparri,* Phryganeenköcher, *Palaemon squilla, Mysis flexuosa, Gammarus locusta, Idotea tricuspidata, Anthura gracilis, Nereis diversicolor, Planaria sp. — Neritina fluviatilis, Hydrobia ulvae, Cardium edule.*

15. 11. September 4 Uhr 30 Min. Nachmittags. **Zwischen Putzig und Gnesdau,** 2,7 bis 3,2 m tief.

Grund: Nahe dem Ufer sandiger Schlamm mit Steinen, weiter hinaus schwärzlicher Schlamm. Wassertemperatur 16,2°; specif. Gewicht reducirt 1.0049; Salzgehalt 0,64 pCt.

Flora: *Chara aspera* DETH., *Potamogeton pectinatus.*

Fauna: *Gobius niger, Nerophis ophidion, Palaemon squilla, Mysis vulgaris, Neritina fluviatilis, Cardium edule, Piscicola geometra* (sass am Kopfe von *Gobius niger*), *Membranipora pilosa, forma membranacea inermis,* (auf *Potamogeton pectinatus*).

16. 15. September 12 Uhr 15 Mitt. Nachmittags. **O. von Oxhöft, S. von Hela,** 34,5 m tief.

	Temperatur	Specif. Gewicht	Reducirt auf 17,5	Salzgehalt pCt.	Grund
Wasser in 34,5 m Tiefe .	10,8	1.0072	1.0064	0,84	Feiner graugelber Schlick. Das Wasser getrübt.

Fauna: *Pontoporeia femorata, Spio seticornis, Terebellides Strömii, Halicryptus spinulosus, Tellina solidula.*

17. SSO. von Hela, O. von Oxhöft, 42 bis 44 m tief.

	Temperatur	Specif. Gewicht	Reducirt auf 17,5	Salzgehalt pCt.	Grund
Wasser auf 44 m Tiefe. .	12,7	1.0064	1.0059	0.77	Graugelber Schlick.

Fauna: *Mysis flexuosa, Gammarus locusta, Idotea entomon, Tellina solidula.*

18. 15. September. 1 Uhr 30 Min. Nachmittags. SSO. von Hela, 67 m tief.

	Temperatur	Specif. Gewicht	Reducirt auf 17,5	Salzgehalt pCt.	Grund
Wasser auf 67 m Tiefe .	7,0	1.0085	1.0074	0,97	Sand.

Mysis flexuosa, Pontoporeia femorata, Pontoporeia furcigera, Spio seticornis, Halicryptus spinulosus, Mytilus edulis.

Der Mageninhalt eines bei Hela am 15. September gefangenen Herings bestand nach einer von Herrn Dr. W. GIESBRECHT vorgenommenen Untersuchung fast ausschliesslich aus Copepoden aus der Familie der Calaniden, und zwar überwog unter diesen weitaus *Lucullus akuspes* GSBT., von welchem auch die vorgerückteren Entwicklungsformen in Menge vorhanden waren. Von den rothen Fettkugeln, die bei *Lucullus akuspes* immer stark entwickelt zu sein pflegen, war der Magenbrei roth gefärbt. Daneben fanden sich noch, aber in weit geringerer Zahl, *Temora longicornis* MÜLL. und ganz vereinzelt *Temora hirundo* GSBT. und eine Art *Dias.*

An demselben Tage wurde an der Oberfläche, südlich von dem Dorfe Hela nicht weit vom Ufer mit dem Schwebnetz gefischt. Die Ausbeute von Copepoden war gering. Unter diesen fehlte *Lucullus akuspes;* reich vertreten war *Dias bifilosus*, dann *Temora longicornis* und *hirundo* und vereinzelt auch *Centropages hamatus.*

Systematische Uebersicht der gefangenen Thiere.

Fische: *Gasterosteus pungitius* L., *Gobius niger* L., *Gobius minutus* L., *Gobius Ruthensparri* EUPHR., *Siphonostoma typhle* L., *Nerophis ophidion* L.

Krebse: *Palaemon squilla* L., *Crangon vulgaris* FABR., *Mysis flexuosa* MÜLL., *Mysis vulgaris* THOMPS., *Cuma Rathkei* KRÖY., *Idotea entomon* L., *Idotea tricuspidata* DESM., *Anthura gracilis* MONT., *Gammarus locusta* L., *Pontoporeia femorata* KRÖY., *Pontoporeia furcigera* BRUZEL., *Corophium longicorne* LATR., *Lucullus acuspes* GSBT., *Temora longicornis* MÜLL., *Temora hirundo* GSBT., *Dias bifilosus* GSBT., *Centropages hamatus* LILLJ.

Würmer: *Nereis diversicolor* MÜLL., *Polynoë cirrata* PALL., *Terebellides Strömii* SARS, *Spio seticornis* FAB., *Piscicola geometra* L., *Halicryptus spinulosus* SIEB., *Planaria torva* MÜLL.

Schnecken: *Neritina fluviatilis* L.. *Hydrobia ulvae* PENN.

Muscheln: *Mya arenaria* L., *Tellina baltica* L., *Cardium edule* L., *Mytilus edulis* L.

Bryozoen: *Membranipora pilosa* L. (*Forma membranacea inermis* SMITT).

Unter den angeführten Thieren ist eine Art, welche bis dahin in der Ostsee noch nicht gefunden worden ist, nämlich *Pontoporeia furcigera* BRUZ. Dieser Amphipod zeichnet sich durch einen zweispitzigen Dorn auf dem vierten Abdominalsegment aus. Wir fingen ihn auf den tieferen Stellen der Danziger Bucht. BRUZELIUS beschrieb diese Art nach Exemplaren aus dem Kattegat in: Bidrag till Kännedomen om Skandinaviens Amphipoda Gammaridea. K. Vet. Akad. Handl. B. 3, Nr. 1. Stockholm 1858, p. 49, T. II, F. 8. Die übrigen Thiere sind schon angeführt in dem Bericht über »die Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871«. Berlin 1873.

Folgende Thiere waren häufig: *Gobius niger* (jung), *Gobius minutus, Palaemon squilla, Cuma Rathkei, Idotea entomon, Halicryptus spinulosus, Hydrobia ulvae, Mya arenaria* (jung), *Tellina baltica, Cardium edule, Mytilus edulis.*

Die gemeinsten Thiere fehlten nirgend, auch an den Stellen nicht, wo Baggerschlamm abgelagert worden war. Die meisten wirbellosen Thiere, besonders die Muscheln und Würmer, leben von todten organischen Substanzen, welche ihnen theils aus dem Lande durch die Flüsse, besonders durch die Weichsel zugeführt werden, theils von den im Meere selbst wachsenden Pflanzen herrühren. Durch dichten Pflanzenwuchs zeichnet sich das Putziger Wik aus, woraus sich sein Reichthum an kleinen Nährthieren für nutzbare Fische erklärt.

Ueber die

Pilz-Vegetation

des

weissen oder todten Grundes

in der

Kieler Bucht.

Mit einer lithographirten Tafel und einem Lichtdruck.

Von

Dr. Adolf Engler.

Das Vorkommen niederer Pilze im Meerwasser ist schon ziemlich lange bekannt und zwar waren es vorzugsweise dänische Naturforscher, welche diesen Organismen zuerst ihre Aufmerksamkeit zuwandten. So beschrieb schon im Jahr 1786 O. F. MÜLLER[1]) einen nun auch in der Kieler Bucht beobachteten Organismus als *Volvox punctum,* den später WARMING *Monas Mülleri* nannte, im Jahr 1841 entdeckte ÖRSTED[2]) *Merismopedia littoralis* (Örsted) Rabenh., welche auch an den Küsten der Kieler Bucht häufig beobachtet wird, auch wies derselbe Forscher[3]) zuerst im Jahr 1844 auf die in den Kanälen Kopenhagens und an der Küste den Schlamm bedeckenden weissfilzigen Massen von *Beggiatoa* hin, welche er als *Leucothrix mucor* bezeichnete. Das genauere und wissenschaftliche Studium dieser *Beggiatoa*-Formen wurde durch F. COHN[4]) begründet, der im Jahre 1865 drei Arten von *Beggiatoa* beschrieb, welche in seinem Seewasseraquarium einen schneeweissen, schleimig fädigen Ueberzug auf dem mit Kies belegten Grunde bildeten. Die umfassendste Zusammenstellung aber der im Salzwasser lebenden Pilze lieferte E. WARMING[5]) 1876. Einen grossen Theil der Formen, welche WARMING beschreibt und abbildet, habe ich auch an den Küsten der Kieler Bucht beobachtet, wie ja zu erwarten war, da WARMING viele der von ihm beschriebenen Formen aus verschiedenen Theilen der gleiche Existenzbedingungen gewährenden dänischen Küste erhalten hatte. Bei dem umfangreichen Material, welches mein verehrter Freund WARMING untersuchte, war es nicht zu verwundern, dass derselbe sich genöthigt sah, eine Anzahl neuer Arten zu beschreiben, während ihm freilich auch andererseits sich mehrfach die Vermuthung aufdrängte, dass einzelne der unterschiedenen Formen in genetischer Beziehung zu einander stehen möchten. Derartige Vermuthungen treten noch mehr in den Vordergrund, nachdem CIENKOWSKY[6]) im Jahr 1877 den Zusammenhang von Micrococcen und Bacterien mit den fadenförmigen *Cladothrix,* sowie die Umwandlung dieser in *Zoogloea* nachgewiesen und nachdem ZOPF[7]) in diesem Jahr in noch überzeugenderer Weise nicht schon die Entstehung von Micrococcen etc. bei *Cladothrix,* sondern auch bei *Beggiatoa* dargethan hat. Man wird nun aber doppelt vorsichtig sein müssen und darauf zu achten haben, dass nicht mit den Resultaten dieser exacten Untersuchungen die scheinbar ähnlichen Resultate ungenauer Forscher vermengt werden. Auch wird mit dem sicheren Nachweis, dass Fadenpilze in micrococcenartige, bacterienartige, bacillenartige, vibrionenartige, spirillenartige Keime zerfallen, die diesen Zuständen entsprechenden Gattungen keineswegs alle vollständig aus der Welt geschafft; denn es ist sehr wohl denkbar, dass es Formen giebt, welche sich während der ganzen Dauer ihrer Entwicklung und durch alle Generationen hindurch als Micrococcen verhalten. Ist doch den Botanikern zur Genüge bekannt, wie bei allen Pilzabtheilungen kuglige und stäbchenförmige Conidienbildungen oft in Masse auftreten. Nur bei denjenigen Formen, welche man aus dem Micrococcenzustand in einen fadenförmigen übergehen sah, wird man berechtigt sein, sie aus der Gattung *Micrococcus* oder *Monas,* welche wohl mit ihr und *Bacterium* vereinigt werden dürfte, zu entfernen. Den Gattungen *Vibrio* und *Spirillum* möchte ich allerdings nach ZOPF's schönen Untersuchungen bei *Cladothrix* auch nicht mehr Existenzberechtigung zugestehen. Die in Folgendem besprochenen Formen sind die grössten, welche aus der Reihe der Spaltpilze bekannt sind, es sind daher bei ihnen Irrthümer weniger leicht möglich, als bei den kleineren Spaltpilzen.

---

[1]) O. F. MÜLLER: Animalcula infusoria fluviatilia et marina. Havniae 1786 p. 12. tab. III. f. 1. 2. — Der Autor characterisirt die Gattung *Volvox* als »vermis inconspicuus, simplicissimus, pellucidus, sphaericus«; es ist somit selbstverständlich, dass die Organismen, welche wir jetzt zu *Volvox* rechnen, Nichts mit dem *Volvox* von MÜLLER zu schaffen haben.

[2]) ÖRSTED: Beretning om en Exkursion til Trindelen, en Alluvialdannelse i Odensefjord, i Efteraaret 1841. — Naturhist. Tidskrift, udg. af KRÖYER, 3die Bind 1840/41 p. 555. — Der Verfasser nannte die Pflanze *Erythroconis littoralis.*

[3]) ÖRSTED: De regionibus marinis, p. 44.

[4]) FERD. COHN: Zwei neue Baggiatoa. — Hedwigia 1865 n. 6, p. 81—83. Ergänzungen hierzu finden sich in desselben Verfassers Abhandlung: Beiträge zur Physiologie der Phycochromaceen und Florideen. — MAX SCHULTZE's Archiv für mikroskopische Anatomie III. 1867, p. 51—55.

[5]) E. WARMING: Om nogle ved Danmarks Kyster levende Bakterier. — Videnskab. Meddelelser fra den naturhist. Forening i Kjöbenhavn 1875 p. 307—420, med 4 Tavler.

[6]) L. CIENKOWSKY: Zur Morphologie der Bacterien. — Mém. de l'Acad. imp. de St. Pétersbourg, XXV. 2 (1877).

[7]) W. ZOPF: Zur Morphologie der Spaltpflanzen. — Leipzig 1882.

Der dichte weisse Pilz, welcher im Bootshafen von Kiel und dem denselben mit dem „kleinen Kiel“ verbindenden Kanal den Schlamm während des ganzen Sommers und Herbstes überzieht, in wärmeren Wintern, wie demjenigen von 1881/82 auch noch im December und Januar beobachtet wird, besteht ausschliesslich aus *Beggiatoa alba, var. marina* COHN.

Beggiatoa alba (VAUCH) *var. marina* COHN.

(Hedwigia 1865 p. 82).

Die Grössenverhältnisse sind bei dieser Art ziemlich veränderlich, der Durchmesser der vielfach gewundenen und stark beweglichen Fäden beträgt meistens 2—3 Mkm., doch ist er bisweilen auch etwas kleiner. Ebenso veränderlich ist bei den einzelnen Zellen das Verhältniss der Länge zur Breite, es variirt zwischen 1 : 2 und 3 : 4. Die Scheidewände sind bei den frischen Pflanzen (Fig. 1) oft nur schwer, manchmal ziemlich leicht zu erkennen. Hat man die Pflanzen in Glycerin erhitzt, so verschwindet ein Theil der in der Zelle befindlichen Körnchen und die Wände werden sehr deutlich sichtbar, dann kann man auch zwischen den einzelnen Zellen eine leichte Furchung unschwer erkennen (Fig. 2). Noch klarer kann man die Fäden machen, wenn man sie nach CRAMER's Vorgang mit schwefligsaurem Natron behandelt, in welchem der grösste Theil der in den Zellen enthaltenen und die Scheidewände verdeckenden Schwefelkörnchen gelöst wird.

In einem Glas, in welchem *B. alba* einige Tage vegetirt hatte, wurden neben den langen Fäden in grosser Anzahl kurze 3—8-zellige Stäbchen vorgefunden, deren Inhalt vollkommen mit dem der *B. alba* übereinstimmte; sie bewegten sich ebenso wie diese um ihre Längsaxe, zeigten aber viel raschere Bewegung nach vorn (Fig. 3). Ein Abgliedern dieser Stäbchen von den langen Fäden und Geisseln habe ich nicht beobachtet; zweifle aber nicht an ihrer Zugehörigkeit zu *Beggiatoa alba*.

In Schüsseln und Gläsern, in welchen Schlamm mit *Beggiatoa alba* gehalten wurde, trübte sich immer das darüber stehende Wasser sehr bald; man sieht dann in dem Wasser zahlreiche zarte Fäden bis an die Oberfläche steigen und auch die Oberfläche des Wassers von kleinen Häufchen getrübt. Es ist mir nicht gelungen, das Zerfallen der *Beggiatoa*-Fäden in Micrococcen zu beobachten, wie dies ZOPF auf seiner Tafel IV sehr instructiv darstellt, wohl aber fand ich immer in älteren Culturen sowohl in den eben erwähnten aufsteigenden Fäden als auch in den an der Oberfläche schwimmenden Massen Häufchen von Micrococcen, die Zoogloeen darstellen und von diesen strahlig ausgehend äusserst dünne und zarte *Beggiatoa*-Fäden, die in jeder ihrer Zellen nur ein Schwefelkorn enthalten. Im Gegensatz zu der gewöhnlichen dickeren sehr beweglichen Form der *Beggiatoa alba* sind diese strahlig angeordneten Micrococcenhäufchen entstehenden Fäden fast starr. WARMING hat (l. c. tab. K. fig. 7) einen solchen Faden abgebildet und auch als *B. alba var. marina* bezeichnet; ich möchte diese sehr characteristische Form, von welcher einzelne Fäden sich auch mitunter neben der gewöhnlichen befinden, bezeichnen als

Begg. alba var. uniserialis

filis tenuissimis stellatim coordinatis, leviter flexuosis, paullum moventibus, cellulis granula sulfurea singula continentibus.

Diese Form ist auf unserer Tafel in Fig. 4 abgebildet.

Mehrmals bildete sich auch an der Oberfläche des Wassers ein etwas dichterer, gelblichweisser Ueberzug, in dem dann neben der eben beschriebenen Form der *Beggiatoa alba*, *Cladothrix dichotoma* auftrat und allmählig fast allein herrschend wurde. Es gelang mir zu meiner Freude, an dieser Pflanze die meisten Entwicklungsstadien, welche ZOPF auf den 3 ersten Tafeln seiner schönen Abhandlung dargestellt, aufzufinden.

Wenn der Filz von *Beggiatoa* bei überhandnehmender Verdunstung des Wassers ganz abstirbt, wird derselbe immer schmutziger, an einzelnen Stellen bräunlich oder rosafarben. Im ersten Fall kommen Oscillariaceen und Nostochaceen, im zweiten Diatomaceen, namentlich *Pleurogsima* zu reichlicher Entwicklung. Im dritten Fall stellt sich eine reiche Vegetation von *Monas Okenii* EHRENB. (Fig. 5 a) und *Bacterium sulfuratum* WARMING (Fig. 6) ein. Zwischen *Monas Okenii* sind in grosser Menge Bacterien (Fig. 5 c) und *Spirillum tenue* EHRENB. (5 d), sowie *Spir. volitans* EHRENB. (Fig. 5 e) anzutreffen. *Monas Okenii* und *Bacterium sulfuratum* bilden meistens Zoogloeen, welche von COHN als *Clathrocyctis roseo-persicina* beschrieben werden. Der genetische Zusammenhang dieser 3 Formen ist leicht zu erkennen und neuerdings hat ZOPF (l. c. S. 30—35, Taf. V) sie alle auf *Beggiatoa roseo-persicina* zurückgeführt, welche sich von *Begg. alba* wesentlich nur durch die rothe Färbung unterscheidet.

Während der aus *Beggiatoa alba* bestehende Filz unmittelbar am Ufer in geringer Tiefe angetroffen wird, finden sich auch andere von Beggiatoen bedeckte Stellen in bedeutenderen Tiefen des Kieler Hafens, so: 1. unweit des Halteplatzes für die nach Laboe und Neumühlen gehenden Dampfschiffe, 16 Fuss tief, 2. in der Nähe der Eisenbahndrehbrücke am Wall, 18 Fuss tief, 3. unweit des Postgebäudes, 14 Fuss tief, 4. bei Bellevue, 20—30 Fuss tief, 5. in der Nähe des sogenannten Köhrügens bei Möltenort.

An einzelnen dieser Stellen sind mehrere Quadratmeter mit dem weissen Filz bedeckt und diese Stellen werden von den Fischern und Botsleuten als „weisser Grund" oder „todter Grund" bezeichnet, weil an diesen Stellen keine Fische angetroffen werden. Von den zuerst genannten Plätzen habe ich wiederholt Proben herausheben lassen und bei der Untersuchung Folgendes gefunden.

Unmittelbar nach der Herausbeförderung erscheint die ganze Masse dunkelgrau und entwickelt einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoff. Lässt man die Masse ein Paar Stunden stehen, dann bildet sich ein schwarzbrauner Bodensatz, bestehend vorzugsweise aus Resten von *Zostera;* über demselben zeigt sich aber weisser oder grauer, mehr oder weniger dichter Filz. Meist ist dieser Filz hier und da von runden Löchern durchbrochen. Sind kleine Holzstückchen, grössere Blattfragmente von *Zostera,* Kieselstückchen etc. vorhanden, dann bildet sich an diesen in der Regel ein dichterer Filz von den aus dem Schlamm hervorkriechenden Beggiatoen. In dem Mutt finden sich auch Bacillarien, namentlich *Melosira* und *Pleurosigma,* einzelne Oscillariaceen in geringer Menge, zahlreiche Infusionsthierchen, seltener *Gammarus Locusta* und *Idotea,* namentlich aber zahlreiche Nematoden, welche sehr bald am Rande des Gefässes aus dem Schlamm herauskriechen. Sobald sich die Decke von *Beggiatoa* gebildet hat, hört der unangenehme Geruch auf und nun erhält sich die Decke einige Zeit (ein bis mehrere Tage) unverändert.

Die Bestandtheile der Filze sind nicht immer gleich und kann man nach öfterer Untersuchung von weissem Grund schon makroskopisch erkennen, aus welchen Formen derselbe hauptsächlich besteht. Der Ueberzug des weissen Grundes aus der sogenannten Hörn in der Nähe des Postgebäudes war vorzugsweise von *Begg. mirabilis* COHN gebildet; auf der schwarzen Unterlage erhoben sich zahlreiche weisse Büschel von 0,5—1 cm langen Fäden; zwischen den Büscheln waren grosse unbedeckelte Flecken. Hingegen war der Ueberzug des weissen Grundes von der Dampfschifffährbrücke mehr spinnwebenartig, nur hier und da traten kleine Büschel auf. Die mikroskopische Untersuchung ergab hier als vorherrschend *B. alba* und *B. arachnoidea* RABENH., dazwischen *B. mirabilis.* Die Verschiedenheit des äusseren Aussehens beider Filzmassen ist schon aus den beiden hier gegebenen Figuren ersichtlich, welche nach einer vorzüglichen Zeichnung meines Assistenten, Herrn DITTMANN angefertigt sind.

A.
Ueberzug des weissen Grundes vorzugsweise aus *Beggiatoa mirabilis* COHN gebildet.

B.
Ueberzug des weissen Grundes, vorzugsweise aus *Beggiatoa alba var. marina* COHN und *B. arachnoidea* RABENH. gebildet.

Stellenweise erscheint der Filz etwas bräunlich, diese Färbung beruht auf dem Vorhandensein zahlreicher Individuen von *Pleurosigma.*

Ueber die beiden letztgenannten Arten von *Beggiatoa* ist Folgendes zu bemerken:

Beggiatoa arachnoidea (AG.) RABENH.

(*Flora europaea Alg.* p. 94. — *Oscillaria arachnoidea* AG. in Regensburger „Flora" 1827 p. 634).

Diese Form ist ziemlich ausgeprägt, sie zeigt dieselben Bewegungserscheinungen, wie *B. alba* und *B. mirabilis* und steht hinsichtlich der Grösse in der Mitte zwischen beiden genannten Arten. Ihr Durchmesser beträgt 5—8 Mikm., die Wandungen sind ziemlich dick, dichter als bei *B. mirabilis* und treten meist ohne irgend welche Präparation hervor (Fig. 6). In manchen Fällen ist der Längsdurchmesser der Zellen so gross wie der Querdurchmesser und der Inhalt nur aus wenigen Körnchen bestehend, dann erscheinen die Fäden sehr durchsichtig und die Wände sehr deutlich (Fig. 7). Die kleineren Exemplare von 5 Mikm. Dicke sind

zweifellos COHN's *B. pellucida* (Hedwigia 1865 p. 82. T. 1. f. 2.); ich sah aber auch solche von 7—8 Mikm. Durchmesser und halte daher *B. pellucida* für eine Form der *B. arachnoidea.* Das Fadenende ist bei dieser Art, wie auch bei *B. alba* häufig stark kegelförmig und etwas gekrümmt, die Bewegung um die Längsaxe tritt namentlich bei diesem gekrümmten Fadenende deutlich hervor und lässt sich so leicht constatiren, dass bei der gesunden Pflanze eine Umdrehung des Fadens um 360° in einer Zeit von etwa 4—6 Secunden erfolgt; in Fig. 8 sind 3 verschiedene rasch auf einander folgende Lagen des Fadenendes dargestellt. Bei dieser Art konnte ich auch einige Mal die in Fig. 9 wiedergegebene eigenthümliche Erscheinung beobachten, dass eine Zelle sich auf das Doppelte der gewöhnlichen Länge vergrösserte und der Inhalt in Form einer wenige Körnchen enthaltenden Protoplasmakugel heraustrat. Nun habe ich aber in denselben Gefässen, in welchen diese *B. arachnoidea* vegetirte, im Oberflächenwasser sehr grosse Mengen, von fast kugligen stark rotirenden Zellen beobachtet, die ungefähr denselben oder etwas grösseren, kleinen Exemplaren von *B. mirabilis* entsprechenden Durchmesser und denselben Inhalt besassen wie *B. arachnoidea* (Fig. 10). Nicht selten beobachtete ich unter den zahlreichen kugligen Zellen etwas längere mit einer Einschnürung und ebenso kurze cylindrische zweizellige Körper. Es schien mir anfangs kaum zweifelhaft, dass die zuerst erwähnten ausschlüpfenden Protoplasmakugeln ein Verjüngungsstadium von *B. arachnoidea* darstellen und eine Zeit lang herumschwärmen, bis sie sich theilen und zu neuen *Beggiatoa*-Fäden auswachsen. WARMING fand ähnliche Körper, wie die jetzt beschriebenen, aber von mehr als doppelt so grossem Durchmesser in Gesellschaft der *B. mirabilis.* Dieselben sind in seiner Abhandlung, Tab. X., Fig. 2 abgebildet; ich fand später auch diese grösseren kugligen Zellen von 15—20 Mikm. Durchmesser und mit ihnen zusammen biscuitförmige zur Theilung schreitende Zellen; aber auch diese nur in Gesellschaft von *B. alba* und *B. arachnoidea.* WARMING hält diese Pilze für junge *B. mirabilis;* er sagt (Résumé p. 17) „Pour moi il est hors de doute que ces petits organismes ont la faculté de s'allonger en filaments *Begg. mirabilis,* dont ils représentent pour ainsi dire la phase d'adolescence; pour devenir des *B. mirabilis,* il leur suffirait d'arrêter l'opération de la division, de former des cloisons transversales et de parfaire la vacuole". Auch COHN hatte in seinem Aquarium zwischen den Fäden von *B. mirabilis* die erwähnten Zellen beobachtet, in seiner oben citirten Abhandlung in MAX SCHULZE's Archiv beschrieben und die Vermuthung ausgesprochen, dass sie in den Entwicklungskreis von *Beggiatoa* gehören. Weshalb ich, wenigstens jetzt, mich nicht dieser Ansicht anschliessen kann, werde ich weiter unter bei Besprechung dieser Organismen *(Monas Muelleri)* auseinandersetzen.

Beggiatoa mirabilis COHN.

(Hedwigia 1865 p. 81).

Von dieser prachtvollen Art fand ich Exemplare von 20—30 Mikm. Durchmesser; auch bei ihr sind im Gegensatz zu *B. alba* die Scheidewände meist leicht zu erkennen (Fig. 11); dieselben sind aber meistens zarter als bei *B. arachnoidea.* Bei der enormen Grösse dieser Pflanze treten die Bewegungserscheinungen noch viel mehr hervor, als bei den andern Arten. Schon mit blossem Auge kann man an den auf Seegrasstückchen oder Steinchen festsitzenden Büscheln dieser Pflanze die Bewegung der einzeln Fäden wahrnehmen. Die Scheidewände zwischen den Zellen sind schon unter gewöhnlichen Verhältnissen leicht zu erkennen, sie treten noch mehr hervor, wenn man die Pflanze in Glycerin erhitzt. Erhitzen in schwefligsaurem Natron hat zur Folge, dass die grösseren Körnchen, die also wohl auch Schwefel sein werden, verschwinden, es bleibt dann noch ein feinkörniger etwas bräunlicher Inhalt, der nun die ganze Zelle erfüllt, zurück.

Sehr eigenthümliche Erscheinungen lassen sich beim Absterben dieser Pflanze wahrnehmen. Ein grosser Theil der Pflanzen stirbt im Zimmer regelmässig ab, doch geht dies meist sehr allmählig vor sich; oft dauert bei sehr merkbarer Veränderung des Inhaltes die Bewegung noch stundenlang fort. In ganz abgestorbenen Fäden findet man häufig den Inhalt an einer Seite der Zellen zusammengedrängt und dann die Scheidewände sehr deutlich hervortretend (Fig. 12). Nicht selten findet man in einzelnen Zellen kleine Bacterien (Fig. 13); in einigen Fällen konnte ich mit Sicherheit feststellen, dass 15—30 Minuten nach erfolgter Wahrnehmung der Bacterien in einer Zelle die Querwand derselben von der Seitenwand losriss und ein Theil des Inhalts der von den Bacterien bewohnten Zelle in die Nachbarzelle hinüberströmte. Häufig sieht man an der Aussenwandung der Zellen, in welchen Bacterien mehr oder weniger reichlich vegetiren, kürzere und längere Stäbchen dicht gedrängt; bisweilen wachsen dieselben zu Fädchen von 6—8 Mikm. Länge aus, an denen bei starker Vergrösserung die Gliederung nicht unschwer zu erkennen ist (Fig. 14). Viel öfter beobachtete ich Absterben der Zellen, ohne dass Bacterien in derselben auftraten; ein solcher Zustand ist durch Fig. 15 dargestellt. Von je 4 Zellen wölben sich die einander zugekehrten Wände der beiden inneren Zellen a und b so stark nach innen vor, dass sie die zwischen den beiden mittleren Zellen c und d liegende Scheidewand berühren; letztere beiden Zellen gehen dadurch zu Grunde und meistens erfolgt dann zwischen ihnen die Theilung des Fadens.

Ferner beobachtet man sehr oft an absterbenden Fäden eine starke Wölbung der Seitenwände nach aussen, so dass dadurch die einzelnen Zellen des Fadens noch mehr Aehnlichkeit mit den Gliedern eines Wurmes haben, als es schon bei der gesunden Pflanze der Fall ist. (Vergl. Fig. 16.)

Die merkwürdigste Erscheinung ist aber folgende. Der ganze Inhalt formt sich um zu Kugeln, deren Durchmesser meist gleich dem kurzen Durchmesser der scheibenförmigen Mutterzelle ist; es enthält daher jede Zelle meist eine Schicht solcher Kugeln. In den stark gewölbten Endzellen finden wir jedoch 2—3 Schichten dieser kugligen Protoplasmakörper, welche wie Vacuolen erscheinen und niemals Schwefelkörnchen enthalten; diese liegen vielmehr in den Zwischenräumen zwischen den Kugeln. Wer mit unserer Abbildung dieser Zustände (Fig. 17, 18) die Abbildung von *Phragmonema sordidum* in der jüngst erschienen, für die Kenntniss der Spaltpflanzen so wichtigen Abhandlung von ZOPF, Tab. VII., Fig. 14 und 16 vergleicht, wird eine gewisse Uebereinstimmung in dem äusseren Ansehen nicht verkennen; doch kann ich vorläufig noch nicht das bei *Beggiatoa mirabilis* beobachtete Verhalten als Micrococcenbildung deuten. Die Substanz der erwähnten kugligen Körper ist entweder vollkommen homogen und durchscheinend oder trüb und mit zahllosen kleinen, in wirbelnder Bewegung begriffenen Körnchen erfüllt (Fig. 17, bei x). Nicht selten zerreist die eine oder die andere Querwand oder wol auch die Aussenwand, im letzteren Fall sieht man die kugligen Körper deutlich heraustreten, sie sammeln sich entweder zu einem Haufen aussen an dem Faden oder aber es fliessen einige von ihnen zusammen (Fig. 19). Die bei der ersten Wahrnehmung der kugligen Körper sich aufdrängende Vermuthung, dass hier Sporen- oder Micrococcenbildung vorliege, scheint in dem zuletzt beschriebenen Verhalten keine Bestätigung zu finden, das ganze Verhalten macht mehr den Eindruck einer krankhaften Erscheinung und erinnert an das zuerst von SACHS beschriebene Austreten von Protaplasmakugeln aus den Zellschläuchen von *Vaucheria*. Doch ist immerhin noch denkbar, dass nicht zum Abschluss gekommene Sporenbildung vorliegt. Dass die kugligen Körper, wie auch vermuthet werden könnte, Parasiten seien, scheint mir dadurch ausgeschlossen, dass dieselben nach ihrem Austritt aussen sehr oft zusammenfliessen und bisweilen auch, fast ganz zerfliessend, allmählig verschwinden.

Schliesslich muss ich noch auf eine andere Erscheinung aufmerksam machen, die bisweilen bei *Beggiatoa mirabilis* wahrzunehmen ist und in Fig. 20 und 21 dargestellt ist. An freischwimmenden Fäden, welche sich eben losgerissen haben, verlängert sich bisweilen die Endzelle bis auf das Zehnfache, indem ein kugliger oder eiförmiger Theil an einem langen fadenförmigen Theil ausgezogen wird (vergl. Fig. 20), hierauf reisst das eiförmige oder kuglige Ende los, während der der Nachbarzelle anliegende Theil der Membran als Schwanz am Faden haften bleibt (Fig. 21). Diese Erscheinung dürfte einiges Licht auf die Natur der Geisseln bei kleineren Spaltpilzen werfen. Es wird dadurch die Ansicht VAN TIEGHEM's [1]), dass die sogenannten Geisseln der Schizomiceten nicht protoplasmatische Wimpern, sondern vielmehr Membranreste seien, unterstützt.

Monas Muelleri WARMING.

(Videnskab. Meddelelser fra den naturhist. Forening i Kjöbenhavn, 1875, p. 59. T. X. F. 1.)

? *Volvox punctum* O. F. MUELLER, *Animalcula infusoria* p. 12. tab. XIII.

Dieser interessante einzellige Organismus wurde schon oben gelegentlich der Besprechung von *Beggiatoa arachnoidea* erwähnt; er findet sich nicht selten zusammen mit dieser oder mit *B. mirabilis*, steigt aber in den Gefässen immer an die Oberfläche. In dem Aquarium von Prof. MÖBIUS erhielt er sich über drei Monate. Die einzelnen Zellen haben eine fast kuglige, nie eine vollkommen kuglige Gestalt, sie sind entweder an dem einen (Fig. 10 d, e) oder an beiden Enden (Fig. 10 k) etwas abgeplattet, ihre Grösse ist ziemlich verschieden, doch finden wir sowohl bei den kleinen (Fig. 10 a—c) wie bei den grösseren (Fig. 10 d—k) die Körnchen, welche sich genau so wie diejenigen von *Beggiatoa mirabilis* und *B. arachnoidea* verhalten, meistens an dem abgerundeten Ende zusammengedrängt. Immer bewegen sich die Zellen, wie *Beggiatoa* um ihre Längsaxe, doch ist diese rotirende Bewegung eine viel raschere. Von Geisseln ist Nichts zu sehen. Zwischen den halbkugligen und kurz cylindrischen Zellen finden sich etwas längere biscuitförmige (Fig. 10 c. f. g.) mit mehr oder weniger deutlicher Einschnürung; die Körnchen sind nun nach den beiden Polen der Zelle hingedrängt. Der diesem Zustande vorangehende ist der cylindrische (Fig. 10 b), der folgende ist die Theilung der Zelle in 2 Tochterzellen (Fig. 10 h), welche sich alsbald von einander trennen. In einem Falle (Fig. 10 k) fand ich die beiden Tochterzellen von einer dünnen gemeinsamen Membran umschlossen, jede der beiden Tochterzellen aber an den einander zugekehrten Seiten mit eigener Membran versehen. Wie schon oben erwähnt, neigen COHN und WARMING zu der Ansicht, dass diese einzelligen Körper in den Entwicklungskreis von *Beggiatoa* gehören. Dem möchte ich jetzt noch widersprechen, da die Tochterzellen sich immer isoliren und unter der grossen Menge von einzelligen und zweizelligen zur Trennung der Zellen schreitenden Pflänzchen nie drei- oder mehrzellige gefunden wurden.

[1]) VAN TIEGHEM: Sur les prétendus cils des Bactéries. — Bull. de la soc. bot. de France, XXVI. séances, p. 37.

Während die bisher erwähnten Formen schon zum Theil von WARMING in dem dänischen Theil der Ostsee constatirt waren, sind die folgenden bis jetzt noch nirgends beschrieben.

In todtem Grund, der mir durch meinen verehrten Collegen, Herrn Prof. K. MÖBIUS übersendet wurde und der aus der sogenannten Hörn in der Nähe der Post geholt war, fanden sich mehrere Exemplare von *Gammarus Locusta*. Zwei der Thiere waren mit Pilzfäden dicht besetzt, bewegten sich aber ein Paar Tage munter herum und wären wahrscheinlich auch da noch nicht so bald zu Grunde gegangen, wenn ich nicht behufs genauerer Untersuchung die Beine abgetrennt hätte. Zu meinem Erstaunen waren Beine und Borsten der *Gammarus* nicht, wie ich erwartete, mit einer der erwähnten *Beggiatoa* besetzt, sondern von verschiedenen andern Pilzen, die bisher noch nicht beobachtet wurden. Fig 22 stellt ein solches von Pilzen besetztes Bein in mässiger Vergrösserung dar, Fig. 23—32 die einzelnen Pilzformen. Jeder Pilzkundige wird aus den Figuren sofort ersehen, dass sie zum Theil von allen bisher beobachteten Wasserpilzen ganz verschieden sind. Einen dieser Pilze habe ich in einer vorläufigen Besprechung [1]) als *Beggiatoa multiseptata* bezeichnet. Es ist das eine sehr characteristische, aber in sehr verschiedenen Formen auftretende Pflanze. Die Fäden haben eine Länge von 100 Mikm. und mehr, variiren in der Dicke zwischen 3 und 6 Mikm. Die Zellwände treten scharf hervor, die einzelnen Zellen sind aber ausserordentlich kurz, 4—6 mal kürzer, als breit, am Ende des Fadens ebenso breit, als am Grunde desselben oder breiter, niemals schmäler. Die Zellwände sind überall ziemlich gleich dick und der Inhalt ist durchaus homogen. An sehr vielen Stellen des Fadens bemerkt man Septirung der Zellen in der Längsrichtung und sehr oft sieht man 4 nebeneinander liegende isodiametrische Zellchen. In der Regel theilt sich die Zelle erst durch eine Mittelwand und die beiden Tochterzellen verhalten sich dann ebenso. In einzelnen Fällen sieht man aber noch deutlich, dass in einer Zelle Theilungen nach zwei Richtungen des Raumes auftreten (Fig. 26 a); wahrscheinlich kommt hier noch die Theilung in der dritten Richtung des Raumes hinzu, welche bei der horizontalen Lage der Pflanze nicht sichtbar war. Auf diese Weise zerfällt also eine scheibenförmige Zelle der Pflanze in Sarcina-artige Gruppen. Verzweigung wurde nicht beobachtet, wenn auch in einzelnen Fällen, wo die letzten Zellen eines Fadens sich in der Mitte, ähnlich wie bei Fig. 24 b, getheilt haben, die Täuschung entsteht, als seien hier zwei neben einander liegende, am Grunde vereinigte Fäden vorhanden. Nicht selten sind die septierten Zellen breiter, als die nicht getheilten, und so ist dann der Faden in einzelnen Regionen etwas angeschwollen. Da nun ZOPF auch bei *Beggiatoa alba* sehr kurze scheibenförmige Zellen und Theilung derselben durch Längswände beobachtet hat, so glaubte ich, auch diese auf *Gammarus* wachsende, bis jetzt im freien Zustande noch nicht beobachtete Pflanze einstweilen zu *Beggiatoa* rechnen zu müssen und nannte sie *B. multiseptata*. Sieht man genau zu, so zeigen diese scheinbar so auffallenden Pflanzen nur Dinge, welche ZOPF auch bei *Beggiatoa alba* beschreibt, allerdings in verschiedenen Modificationen. Der Inhalt der Zellen ist homogen und entbehrt der Schwefelkörnchen; aber nach ZOPF (l. c. p. 22 u. Taf. IV. Fig. 1) sind die jungen Fäden von *Beggiatoa alba*, welche anderen Pflanzen aufsitzen, auch schwefellos. Die Membranen unserer Pflanze weichen von denen der *Beggiatoa arachnoidea* und *B. mirabilis*, sowie der gewöhnlichen *B. alba* ab, sie sind gelatinös, ähnlich wie bei *Crenothrix;* aber nach ZOPF's Beobachtungen (l. c. Taf. IV. Fig. 20, 21) werden auch bei *B. alba* vor dem Zerfallen der Fäden die Membranen gelatinös. Endlich haben wir auch für die Bildung von Längswänden analoge Erscheinungen bei *Begg. alba* (Vergl. ZOPF, Taf. IV. Fig. 18). Trotzdem widerstrebt es mir, bevor nicht die Entwicklungsgeschichte die Ueberführung des von mir beobachteten Pilzes in eine normale *Beggiatoa* dargethan hat, denselben bei der Gattung *Beggiatoa* zu belassen, zumal bei demselben der Zerfall der Fäden in Micrococcenhäufchen noch nicht erwiesen ist. Jedenfalls scheint mir dieser Pilz ebenso berechtigt als Vertreter einer eigenen Gattung neben *Beggiatoa* hingestellt zu werden, wie *Crenothrix*. Letztere Gattung weicht von unserem Pilz dadurch ab, dass die Fäden von einer Scheide eingeschlossen sind und die einzelnen Gliederzellen oder ihre Tochterzellen aus der Scheide heraustreten, um zu Fäden auszuwachsen oder rundliche Colonien zu bilden. Ein eigener Gattungsname scheint mir für den auf *Gammarus* wachsenden Pilz auch selbst für den Fall wünschenswerth, dass er sich als Form einer *Beggiatoa* erweisen sollte, man würde dann eben doch auch diese abweichende Form mit einem Namen, der den betreffenden Entwicklungszustand bezeichnet, belegen müssen. Mir scheint folgender Name zweckmässig:

Phragmidiothrix ENGL.

filis rectis vel leviter flexuosis, gelatinosis, cellulis brevibus egranulosis.

Ph. multiseptata ENGL. cellulis brevissimis, saepe diametro diversis, multis semel vel pluries septatis.

Einmal fand ich Fäden dieser Pflanze seitwärts mit kurzen 4- bis 10-zelligen, leicht gekrümmten Stäbchen besetzt, welche die Fortsetzung der horizontalen Zellreihe eines Gliedes zu bilden schienen (Fig. 24); ich ver-

[1]) Sitzungsber. des botan. Ver. für die Provinz Brandenburg und die anliegenden Länder XXIX (1882) S. 19.

muthe, dass hier einzelne der Theilzellen zu diesen Stäbchen ausgewachsen sind, da die Beschaffenheit des Zellinhaltes in den kleinen Fäden äusserlich mit der des Zellinhalts von *Phragmidiotrix* übereinstimmt und die Zellchen auch denselben Durchmesser besitzen, doch habe ich diese Erscheinung nur einmal beobachtet und will mich jetzt damit begnügen, darauf hingewiesen zu haben; es scheint mir nicht ausgeschlossen, dass es ähnliche Schizomycetenfäden sind, wie die, welche auch den Beggiatonen aufsitzend angetroffen werden (Vergl. Fig. 14).

Die kürzeren und dünneren Fäden, welche in grosser Menge neben dem zuletzt beschriebenen Pilz vorkommen (Fig. 27 h) oder auch mit der weiter unten zu beschreibenden Form angetroffen wurden (Fig. 28 h), möchte ich jetzt für Jugendzustände der *Beggiatoa alba* halten, nachdem ZOPF dargethan hat, dass dieselben in der Jugend in ihren Zellen keine Schwefelkörnchen enthalten (vergl. ZOPF l. c. Tab. IV. Fig. 1 a). Allerdings erscheinen bei meiner Pflanze die Wände weniger deutlich und von gelatinöser Beschaffenheit, im Gegensatz zu den das Zelllumen scharf begrenzenden Querwänden der jungen von ZOPF abgebildeten Beggiatoen.

Endlich kommt mit diesen Pilzen noch ein dritter vor, der seinem Zellinhalt nach mit den zuletzt besprochenen wol übereinstimmt, sich aber sonst erheblich unterscheidet. Der Pilz bildet sehr oft nur einfache Fäden mit deutlich erkennbaren, wenn auch gelatinösen Scheidewänden und homogenem Zellinhalt (Fig. 28 b); aber diese Fäden besitzen ganz entschiedenes Spitzenwachsthum, der apicale Theil des Fadens ist schmäler und lässt die einzelnen Zellen weniger deutlich erkennen, die Membran der einzelnen Zellen ist an den Kanten stärker verdickt, daher das Lumen der Zelle von der Seite gesehen nicht rechteckig, sondern oval. Theilungen der Zellen durch Längswände werden auch hier beobachtet; aber die Längswände liegen nur selten in der Mitte der Mutterzellen, vielmehr wird durch dieselben eine Randzelle abgeschnitten (Fig. 27), welche sich in der Regel etwas verschiebt, so dass sie seitlich zwischen der Mutterzelle und der zunächst gegen die Spitze hin gelegenen Zelle liegt. Dadurch ist dann auch sofort die Möglichkeit zu selbständiger Weiterentwickelung dieser Zelle gegeben, wir sehen daher auch sehr oft die seitlich abgeschnittenen Tochterzellen sich zu kurzen oder längeren Fäden entwickeln (Fig. 30, 31). Da trotz aller Mannigfaltigkeit in der Schizomycetenreihe durchgehend die Theilung der Zellen durch eine mittlere Scheidewand erfolgt, so kann der hier besprochene Pilz nicht zu den Schizomyceten gerechnet werden; er entspricht unter den Algen noch am meisten *Stigeoclonium*, wenn man davon absieht, dass die Zellen breiter als lang sind. Es erinnert die Pflanze wohl auch an die Schizophyten *Scytonema* und *Sirosiphoa;* aber die bei diesen erfolgende Verzweigung wird doch immer dadurch eingeleitet, dass eine Zelle durch Mitteltheilung in zwei Tochterzellen zerfällt, deren eine dann durch Wiederholung dieser Mitteltheilung zu einem Ast auswächst. Ich nenne diesen Pilz

Cladomyces ENGL.

filiis gelatinosis juvenculis simplicibus, adultis ramosis, ramulis acutatis apice crescentibus, cellulis subovalibus, egranulosis. Einzige Art: *Cl. Möbiusii* ENGL.

Mit *Beggiatoa alba* (?) und *Ph. multiseptata* auf den Beinen von *Gammarus Locusta.*

Wahrscheinlich gehören zu derselben Art auch die beiden in Fig. 32 dargestellten Fäden.

Alle diese Pilze kann man trotz ihres Vorkommens auf *Gammarus* nicht als echte Parasiten ansehen, sie sind vielmehr Epiphyten, welche wahrscheinlich auch noch auf andern Seethieren und vielleicht auch auf Seepflanzen angetroffen werden dürften; so viel ist aber klar, dass eine kräftige Entwicklung dieser Pilze für den als Unterlage dienenden *Gammarus* schliesslich insofern verderblich sein muss, als derselbe dadurch schliesslich ganz und gar in seiner normalen Bewegung gehemmt werden muss.

Ganz todt ist der sogenannte „todte Grund" nicht; wie schon oben erwähnt, befinden sich zahlreiche Nematoden in demselben sehr wohl und ebenso werden in demselben viele Protozoen angetroffen, auch *Idotea*, sowie *Gammarus* fehlen nicht. Nach den Aussagen der Bootsleute und Fischer werden aber die Stellen, wo der Beggiatoenfilz den Boden bedeckt, von den Fischen gemieden. Der Grund hierfür mag wohl in der schon früher von F. COHN [1]) hervorgehobenen Thatsache liegen, dass die Beggiatoen die Fähigkeit besitzen, Schwefelwasserstoff zu entbinden. An der Oberfläche des Wassers, auf dessen Grund die Beggiatoen vegetiren, wird der Schwefelwasserstoffgeruch nicht wahrgenommen, weil in den sauerstoffreichen Schichten das Gas wieder zerlegt wird. Am Boden aber ist dies nicht der Fall, es wird darum auch der eisenschüssige Meersand, wie COHN schon hervorhebt, an den Stellen der Pilzvegetation geschwärzt. Daher entwickelt sich auch bei niederem Stande des Wassers in den mit todtem Grund angefüllten Gefässen starker Geruch nach Schwefelwasserstoff, während bei höherem Stande des Wassers derselbe kaum zu spüren ist.

[1]) SCHULTZE's Archiv III (1867), p. 55.

Erklärung der Tafel.

Mit Ausnahme der von Herrn G. DITTMANN gezeichneten Figur 20 wurden alle Figuren vom Autor gezeichnet.

Fig. 1. *Beggiatoa alba* (VAUCH.) von todtem Grund, lebend $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 2. *Beggiatoa alba.* Stück eines Fadens, in Glycerin erhitzt, die Scheidewände deutlich zeigend $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 3. *Beggiatoa alba.* Kleine, stäbchenförmige Stücke, die in lebhafter Bewegung begriffen waren $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 4. *Beggiatoa alba* (VAUCH.) var. *uniserialis* ENGL. auf der Oberfläche des Wassers schwimmend $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 5. Schizomycetenvegetation auf abgestorbenem »weissen Grund«; a. *Monas Okenii* EHRENB., b. *Bacterium sulfuratum* WARMING, beide zu *Beggiatoa roseo-persicina* ZOPF gehörig, c. Bacterien, d. *Spirillum tenue* EHRENBG., e. *Spirillum volutans* EHRENB. $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 6. *Beggiatoa arachnoidea* (AG.) RABENH. Stück eines Fadens mit einzelnen stark verlängerten Zellen $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 7. *Beggiatoa arachnoidea.* Stück eines stärkeren Fadens mit dickeren Wänden und körnchenarmen Zellen $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 8. *Beggiatoa arachnoidea.* Das Ende eines in Bewegung begriffenen Fadens in drei auf einander folgenden Lagen $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 9. *Beggiatoa arachnoidea.* Stück eines Fadens, in welchem eine Zelle wie bei Fig. 4 sich fast auf das Doppelte ihrer ursprünglichen Länge verlängert hat und ihren Inhalt austreten lässt.

Fig. 10. *Monas Muelleri* WARMING in verschiedenen Stadien der Entwicklung, b, c, f, g vor der Theilung, h, i unmittelbar vor derselben $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 11. *Beggiatoa mirabilis* COHN. Lebender, in Bewegung begriffener Faden $\left(\frac{260}{1}\right)$.

Fig. 12. *Beggiatoa mirabilis.* Stück eines abgestorbenen Fadens, in deren Zellen die Schwefelkörnchen sich nach einer Seite zusammengedrängt haben $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 13. *Beggiatoa mirabilis.* Stück eines Fadens, in dessen Zellen Bacterien vegetiren $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 14. *Beggiatoa mirabilis.* Fadenenden, bei welchen sowohl innerhalb als ausserhalb der Zellen Bacterien vegetiren $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 15. *Beggiatoa mirabilis,* absterbender, aber noch nicht todter Faden, der zwischen a und b zerfällt $\left(\frac{260}{1}\right)$.

Fig. 16. *Beggiatoa mirabilis.* Stück eines absterbenden Fadens mit bauchig aufgetriebenen Seitenwänden $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 17. *Beggiatoa mirabilis.* Stück eines Fadens, in dessen Zellen das Protoplasma sich zu Kugeln formt. Bei x eine Protoplasmakugel mit lebhafter Körnchenbewegung $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 18. *Beggiatoa mirabilis.* Spitze eines anderen Fadens, in welchem dasselbe vor sich geht.

Fig. 19. *Beggiatoa mirabilis.* Dasselbe Fadenende nach Entleerung der Zellen.

Fig. 20. *Beggiatoa mirabilis.* Ende eines losgerissenen Fadens, bei welchem die absterbende Endzelle sich fadenförmig verlängert, um dann das eiförmige Ende abzuwerfen $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 21. *Beggiatoa mirabilis.* Dasselbe, nach erfolgter Losreissung der einen Zellhälfte.

Fig. 22. Bein von *Gammarus Locusta,* an den Borsten mit Fäden von *Phragmidiothrix multiseptata,* junger *Beggiatoa alba* und *Cladomyces Möbiusii* besetzt. $\left(\frac{45}{1}\right)$.

Fig. 23. *Phragmidiothrix multiseptata* ENGL. $\left(\frac{260}{1}\right)$.

Fig. 24. *Phragmidiothrix multiseptata.* Kräftiger Faden, an welchem die Theilungen der Gliederzellen sehr schön zu sehen sind, bei b in vielen Zellen Zweitheilung, bei c Fäden aufsitzend, die vielleicht sich aus den Tochterzellen der Gliederzellen entwickelt haben $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 25. *Phragmidiothrix multiseptata.* Stück eines Fadens, an welchem die einzelnen Gliederzellen sehr ungleichen Durchmesser besitzen $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 26. *Phragmidiothrix multiseptata.* Stück eines andern Fadens, mit sehr weit gehender Septirung $\left(\frac{400}{1}\right)$, bei a ein Stückchen noch stärker vergrössert.

Fig. 27. Borste, mit 2 Fäden von *Phragmidiothrix multiseptata* und vielen Fäden von junger *Beggiatoa alba* (?) $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 28. Andere Borste, mit junger *Beggiatoa alba* (?) und einem Faden von *Cladomyces Möbiusii,* bei b. $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 29. *Cladomyces Möbiusii* ENGL., in der Anlage von Seitenzweigen begriffen $\left(\frac{400}{1}\right)$.

Fig. 30. 31. *Cladomyces Möbiusii* mit entwickelten Seitenzweigen.

Fig. 32. Fäden von der Beschaffenheit des *Cladomyces Möbiusii,* mit demselben vorkommend und wahrscheinlich zu demselben gehörend.

11 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

Die

Fische der Ostsee.

Von

K. Möbius und Fr. Heincke.

Mit Abbildungen aller beschriebenen Arten und einer Verbreitungskarte.

Vorwort.

Die Beobachtungen, welche die Hauptgrundlage der vorliegenden Schrift bilden, wurden in den letzten zwanzig Jahren gesammelt. Als ich 1861 in Gemeinschaft mit Dr. H. A. MEYER die Untersuchungen der Evertebraten-Fauna der Kieler Bucht begann, wendete ich auch schon den Fischen der Ostsee meine Aufmerksamkeit zu. Nachdem ich 1868 das Direktorat des zoologischen Museums in Kiel übernommen hatte, bemühete ich mich, in diesem möglichst vollständige Sammlungen aller in der Ostsee vorkommenden Thiere aufzustellen. Meine Theilnahme an der Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf S. M. S. Pommerania, auf der ich die zoologischen Untersuchungen ausführte, gab mir Gelegenheit, mit vielen Punkten der westlichen und südöstlichen Ostsee und mit einigen Stellen der nordöstlichen Ostsee bis in die Scheren von Stockholm durch eigene Anschauungen bekannt zu werden.

In den Jahren 1873—79 betheiligte sich mein Mitarbeiter Dr. FR. HEINCKE, gegenwärtig Lehrer an der Realschule in Oldenburg im Gr., zuerst als Assistent am hiesigen zoologischen Museum und nachher als Privatdozent an der Universität und Lehrer an der Realschule in Kiel, an der Bereicherung der Sammlung einheimischer Fische und der Aufzeichnung von Beobachtungen über deren Vorkommen und Eigenschaften. Einige Resultate seiner Untersuchungen, namentlich über die *Gobiidae* und *Syngnathidae*[1]) der Ostsee und über die Varietäten des Herings[2]), sind bereits veröffentlicht.

Unsere Schrift zerfällt in drei Theile. Der erste Theil, die Einleitung, ist eine kurze Darstellung derjenigen Eigenschaften der Fische, welche bei der Unterscheidung der Arten vorzugsweise in Betracht kommen. Bei der Abfassung dieses Theiles bemüheten wir uns, dem Laien die in den Beschreibungen der einzelnen Arten angewendeten Ausdrücke verständlich zu machen.

Der zweite Theil umfaſst die Beschreibungen sämmtlicher in der Ostsee beobachteten Fische. Wir haben uns bestrebt, in den Artbeschreibungen alle innerhalb der Art beobachteten Variationen zusammenzufassen. Dieselben sind daher für Individuen verschiedener, auch auſserhalb der Ostsee liegender Fundorte anwendbar. Bei manchen genauer untersuchten häufigen Arten haben wir die Eigenthümlichkeiten der Ostseeformen angeführt, z. B. bei dem Hering, der Flunder und einigen andern. Fast bei allen Arten sind die Maximalgröſsen der in der Ostsee beobachteten Individuen angegeben.

Um unsere Beschreibungen brauchbar für möglichst Viele zu machen, welche Gelegenheit zu Beobachtungen über das Vorkommen und die Lebensweise der Ostseefische haben, faſsten wir dieselben möglichst kurz und lieſsen wir uns bei den meisten Arten nicht ein auf kritische Bemerkungen über andere Autoren.

Die den Artbeschreibungen beigefügten Abbildungen hat der hiesige Zeichner H. REHDER unter unsrer Aufsicht nach Exemplaren der Fischsammluug des Kieler Museums mit Benutzung der besten vorhandenen Bilder angefertigt. Es leitete uns dabei die Absicht, die Körperform und alle bei der Bestimmung der Arten in Betracht kommenden Theile durch einfache Linien naturgetreu zu veranschaulichen. Durch diese Abbildungen hoffen wir die Bestimmung der Fische der Ostsee so sehr zu erleichtern, daſs auch Fischer und Fischereiaufseher unsere Schrift werden brauchen können, um sich über jede in der Ostsee gefangene Art von Fischen Belehrung zu verschaffen.

Der dritte Theil unserer Schrift ist eine Zusammenstellung derjenigen Resultate unserer Untersuchungen, welche ein allgemeineres wissenschaftliches und praktisches Interesse in Anspruch nehmen dürften. Bei der Entwicklung unserer Ansichten über den Ursprung der Fischfauna der Ostsee haben wir uns bemühet, eine schädliche Vermengung von Thatsachen und Hypothesen zu vermeiden.

Kiel, im Juni 1883.

K. MÖBIUS.

[1]) Archiv für Narurgeschichte 1880, II. 301—354.

[2]) Jahresberichte der Kommission z. w. Untersuchung der deutschen Meere 1878, p. 37—132 und 1882 p. 1—84.

Uebersicht des Inhalts.

I.

Einleitung.

Erklärung der Ausdrücke, welche in den Beschreibungen der Fische angewendet werden.

Der Körper der Fische besteht aus Kopf, Rumpf und Schwanz. Da sie keinen Hals haben, so fängt der Rumpf unmittelbar hinter dem Kopfe an. Der Schwanz besteht nicht blos aus der Schwanzflosse, sondern aus der ganzen hinter dem After liegenden Abtheilung des Fischkörpers.

Die Haut der Fische ist aus zwei Schichten zusammengesetzt: aus einer äufseren dünneren Oberhaut und aus der dickeren Unter- oder Lederhaut. In der Unterhaut entstehen die Schuppen und alle andern die Schuppen vertretenden Hautknochen wie die sogenannten »Steine« der Steinbutten, die Stacheln der Rochen, die Schilder der Störe. Den Silberglanz der Seiten- und Bauchschuppen mancher Fische verursachen sehr dünne schmale Plättchen (Fig. 1), welche auf der innern Fläche der Schuppen liegen, dadurch, dafs sie das von aufsen zu ihnen gelangende Licht wieder zurückwerfen. Bei vielen Fischen ragt der Hinterrand der Schuppen aus taschenförmigen Vertiefungen der Lederhaut hervor. Bei manchen Fischen fallen die Schuppen sehr leicht aus diesen Taschen, z. B. bei dem Hering. Bei andern Fischen liegen die Schuppen ganz in der Haut, z. B. bei dem Dorsch und Aal.

Fig. 1

Ein Theil einer stark vergröfserten Schuppe des Uklei mit Glanzplättchen an deren Innenseite
a Rand der Schuppe. b Glanzplättchen.

Der Schleim auf der Haut der Fische wird theils aus Drüsen abgesondert, theils entsteht er aus abgelösten Theilchen der Oberhaut. Die verschiedenen Farben der Haut rühren her von sternförmigen Zellen, welche einen gelben, rothen, braunen oder schwarzen Farbstoff enthalten. Da diese Zellen sich ausdehnen und zusammenziehen können, so dienen sie dem Fische zur Veränderung seiner Hautfarbe. Goldbutten z. B. ziehen ihre Farbzellen zu kleinen kugelförmigen Klümpchen zusammen (Fig. 2 c), wenn sie auf hellem Sande liegen und werden dadurch sandfarbig hell; auf dunklem Grunde hingegen dehnen sie dieselben sternförmig aus (Fig. 2 a) und erscheinen dadurch dunkel. Indem sie auf diese Weise ihre Farbe der Farbe ihres Lagers ähnlich machen, werden sie von ihren Feinden schwieriger bemerkt.

Fig. 2.

Vergröfserte Farbzellen in der Schwanzflosse einer Meergrundel *(Gobius Ruthensparri)*.
a Ganz ausgedehnte Farbzelle,
b eine halb zusammengezogene,
c eine ganz zusammengezogene Farbzelle.

An jeder Seite des Körpers verläuft vom Kopfe bis zur Schwanzflosse eine gerade oder gebogene Reihe von Poren, die sogenannte Seitenlinie. In den Abbildungen der Fische ist die Seitenlinie durch Punkte oder kurze Striche dargestellt. Da in die Poren der Seitenlinie Nervenzweige eintreten, welche aus einem unter derselben hinlaufenden Nervenstrang entspringen, so ist anzunehmen, dafs sie ein Organ ist, wodurch der Fisch gewisse Veränderungen im Wasser wahrnimmt, welche auf die andern Sinnesorgane keinen Reiz ausüben.

Die Zahl der Schuppen, welche von der Seitenlinie durchbohrt werden, giebt ein gutes Mafs für die verhältnifsmäfsige Gröfse der Schuppen und wird deshalb mit zur Beschreibung der Arten benutzt. So bedeutet z. B. beim Flufsbarsch: Schp 54—68, dass 54—68 in einer Reihe liegende Schuppen von der Seitenlinie durchsetzt werden.

Fig. 3.

Die rechte Brustflosse des Dorsches mit dem zu ihr gehörenden Theile des Schultergerüstes. a Schlüsselbein, b und c erste Reihe, d zweite Reihe der Knochen, welche die Flossenstrahlen tragen. b Rabenschnabelbein, c Schulterblatt, d Grundstücke *(Basalia)* der Flossenstrahlen, g und f Knochen, welche das Brustflossengerüst mit dem Hirnschädel verbinden, e Brustflosse.

Die meisten Fische haben ein Paar Brustflossen, ein Paar Bauchflossen, eine Rückenflosse, eine Afterflosse und eine Schwanzflosse. Die Brustflossen entsprechen den Vorderbeinen der Säugethiere. Sie stehen dicht hinter dem Kiemendeckel. Die Bauchflossen entsprechen den Hinterbeinen. Sie stehen beiderseits am Bauche, tiefer als die Brustflossen. Wenn die Bauchflossen weit hinter den Brustflossen stehen, so heifsen sie bauchständig; stehen sie nur wenig hinter oder unter den Brustflossen, so heifsen sie bruststándig, stehen sie vor den Brustflossen (wie bei dem Dorsch), so heifsen sie kehlständig.

Die Haut der Flossen enthält Knochen- oder Knorpelstäbchen, welche Flossenstrahlen heifsen. Bestehen diese Stäbchen aus einem Stück, so heifsen sie Stachelstrahlen (Fig. 4a), sind sie dagegen gespalten oder aus mehreren Gliedern zusammengesetzt, welche nach dem äufsern Rande der Flosse zu dünner werden, so heifsen sie Weichstrahlen (Fig. 5 a). Flossen, welche nur Stachelstrahlen enthalten, heifsen Stachelflossen; Flossen, welche lauter Weichstrahlen oder aufser diesen nur wenige Stachelstrahlen enthalten, heifsen Weichflossen. Die Flossenstrahlen sind mit Knochen- oder Knorpelstücken verbunden, welche im Fleische liegen und Flossenträger heifsen (Fig. 4b und 5b).

Fig. 4.

Ein kurzes Stück aus der Rumpfwirbelsäule eines Flufsbarsches in natürlicher Gröfse. a 3 Stachelstrahlen der ersten Rückenflosse, b Flossenträger, c Dornfortsätze, d Wirbelkörper, f Rippen.

Fig. 5.

Ein kurzes Stück aus der Schwanzwirbelsäule des Flufsbarsches in natürl. Gröfse. a Weichstrahlen in der hintern Rückenflosse, b Flossenträger, c obere Dornfortsätze, d Wirbelkörper, e untere Dornfortsätze.

In den Beschreibungen der Fische wird die Anzahl der Flossenstrahlen durch Zahlen hinter den Anfangsbuchstaben des Flossennamens kurz ausgedrückt. So findet man in der Beschreibung des Barsches folgende Flossenformel:

I R 13—16. II R 1|14—16. A 2|7—10. Br 13—14. B 1|5. Sch 6|17|5.

Diese Formel bedeutet Folgendes: Die erste (vordere) Rückenflosse enthält 13 bis 16 ungegliederte Strahlen; die zweite Rückenflosse einen ungegliederten Strahl, auf welchen 14 bis 16 gegliederte folgen; die Afterflosse 2 ungegliederte und 7 bis 10 gegliederte Strahlen; die Brustflossen 13 bis 14 gegliederte Strahlen; die Bauchflossen einen ungegliederten Strahl und 5 gegliederte; die Schwanzflosse enthält oben 6 und unten 5 ungetheilte Strahlen, zwischen welchen 17 gegliederte liegen.

Die Flossen werden durch kleine Muskeln bewegt, welche an ihrem Grunde unter der Körperhaut auf den Flossenträgern liegen. Die Flossen dienen dem Fische hauptsächlich dazu, sich aufrecht zu halten und dem Körper beim Schwimmen eine bestimmte Richtung zu geben. Die wichtigsten Organe zur Vorwärtsbewegung des Fischkörpers sind die grofsen Fleischmassen, welche vom Kopf bis zur Schwanzflosse zu beiden Seiten des Rückgrates liegen. Durch diese beiden Seitenrumpfmuskeln (Fig. 13 a b) biegt der Fisch den Körper abwechselnd nach der rechten und linken Seite und treibt sich dadurch vorwärts.

Die Schwimmblase ist zum Schwimmen nicht nothwendig; denn viele Fische haben keine. Den Fischen, welche eine Schwimmblase besitzen, kann sie dazu dienen, sich etwas schwerer zu machen als das Wasser und sich zu senken, indem sie die darin befindlichen Gase zusammendrücken und dadurch das Volumen ihres Körpers etwas verkleinern. Dehnt sich die Schwimmblase wieder aus, so vermindert sich das Gewicht des Fisches im Verhältnifs zur Schwere des Wassers und der Fisch steigt höher. Die Schwimmblase liegt über dem Nahrungskanal und bildet sich aus einer blasenförmigen Ausbuchtung desselben. Bei vielen Fischen bleibt sie mit

dem Schlund oder Magen zeitlebens durch einen Kanal in Verbindung, z. B. bei dem Karpfen und Hering. Bei den dorschartigen u. a. Fischen sondert sie sich jedoch von dem Nahrungskanale ab und bleibt dann völlig geschlossen.

Fig. 6.

Ein Schwanzwirbel des Aals in nat. Gröfse. a Wirbelkörper von hinten gesehen, b der obere Dorn, c der untere Dorn, zwischen dessen Bogenschenkeln die grofse Schlagader liegt, welche Blut nach hinten führt.

Das Gerippe oder Skelett der meisten Fische besteht aus Knochen. Der Hauptheil desselben ist das Rückgrat oder die Wirbelsäule, welche ihre Biegsamkeit dadurch erhält, dafs sie aus kurzen Gliedern, den Wirbeln zusammengesetzt ist. Die Wirbelkörper sind vorn und hinten ausgehöhlt. Sie tragen auf ihrer Rückenseite einen Dorn, welcher mit zwei Schenkeln auf dem Wirbelkörper befestigt ist. (Fig. 6 b). Zwischen diesen Schenkeln liegt das Rückenmark. In dem Schwanztheil des Gerippes haben die Wirbel nicht allein obere, sondern auch untere Dornen (Fig. 5 und 6) Auf diesen Dornen liegen die hinteren Theile der grofsen Seitenrumpfmuskeln. Die Rumpfwirbel haben meistens keine unteren Dornen, sondern tragen Rippen (Fig. 4 f), das sind die gebogenen Gräten, welche die Bauchhöhle umfassen und den Seitenrumpfmuskeln als Unterlage dienen. Manche Fische haben aufserdem noch dünne rippenartige Gräten zwischen den Folgestücken der Seitenrumpfmuskeln, welche Fleischgräten genannt werden.

Der Kopf der Fische besteht aufser dem Hirnschädel und den Kiefern noch aus den Kiemendeckeln, den Kiemen, dem Zungenbein mit seinen Anhängen und den Knochen des Schultergerüstes, an welchen die Brustflossen hängen. Ein Fischkopf enthält daher viel mehr Knochenstücke als der Kopf eines Säugethiers oder Vogels.

Fig. 7.

Kopfknochen des Dorsches, a Siebbein, b Nasenbein, c Stirnbein, d Scheitelbein, e Oberstück des Hinterhauptbeins, f Oberschlüsselbeinstück, welches das Schultergerüst mit dem Hirnschädel verbindet (siehe Fig. 3 f), g bis g Knochenstücke unter der Augenhöhle, h Pflugscharbein, i Keilbein, k Gaumenbein, l Flügelbein, m Zwischenkiefer, n Oberkiefer, o Unterkiefer, p q und r drei Knochenstücke, welche die Kiefer- und Gaumenknochen mit dem Schädel verbinden, s t u und v die vier Knochenplatten des Kiemendeckels, s Vordeckel, t Hauptdeckel, u Unterdeckel, v Zwischendeckel.

In der Schädelhöhle liegt das Gehirn. Die hintern Seitentheile des Schädels enthalten die Gehörorgane. Die Augen sind wenig beweglich. Ihre Linse ist kugelrund. Sie wird in Siedehitze weifs.

Die Nase besteht aus zwei vor den Augen liegenden Gruben, welche gewöhnlich mit einer faltigen Haut ausgekleidet und mit einer häutigen Brücke überkleidet sind. Die Neunaugen haben nur eine Riechgrube. Viele Fische haben in der Nähe des Maules Fäden zum Tasten, sog. Bartfäden.

Die Zunge besteht aus einem dickhäutigen Ueberzuge des Zungenbeins. Der Geschmack hat seinen Sitz hauptsächlich im Gaumen.

In dem Oberkiefer liegen vier Knochenstücke. Die beiden vorderen Knochen sind die Zwischenkieferbeine (Fig. 7 m, 8 a), die beiden hinteren die Oberkieferbeine (Fig. 7 n, 8 b). Am Gewölbe der Mundhöhle liegt vorn in der Mitte das Pflugscharbein (Fig. 7 h, 8 e), hinter diesem liegen zu beiden Seiten die Gaumenbeine (Fig. 7 k, 8 c), an welche sich hinterwärts die Flügelbeine (Fig. 7 l und 8 d) anschliefsen. Unten wird die Mundhöhle geschlossen durch die Unterkiefer (Fig. 7 o), das Zungenbein (Fig. 9 a) und die Kiemenbogen (Fig. 9 b). Manche Fische haben fast auf allen diesen Knochen Zähne, z. B. der Hecht, bei dem nur der Oberkiefer keine Zähne trägt.

Fig. 8.

Gewölbe der Mundhöhle des Flufsbarsches, von unten gesehen, a Zwischenkiefer, mit Zähnchen besetzt, b Oberkiefer, unbezahnt, c Gaumenbein, bezahnt, d Flügelbein, e Pflugscharbein, vorn [illegible].

Fig. 9.

Zungenbein und Kiemenbogen des Karpfen, von oben gesehen. a Zungenbein, b bis b vier Kiemenbogen, jeder mit zwei Reihen Zähnchen besetzt, c die Schlundknochen hinter den Kiemenbogen, welche nach innen hin Kauzähne tragen.

Fig. 10.

Ein Theil des Zungenbein- und Kiemengerüstes des Dorsches. a bis a Der rechte Bogen des Zungenbeins, b bis b die sieben Kiemenhautstrahlen an dem Hauptstück des Zungenbeinbogens, c der vorderste Kiemenbogen mit Zähnen an der Mundseite, d der rechte obere Schlundknochen, mit Zähnen besetzt.

Der Kiemendeckel der Knochenfische besteht aus vier Stücken; aus dem Hauptdeckel (Fig. 7 z), Vorderdeckel (Fig. 7 s), Unterdeckel (Fig. 7 u) und Zwischendeckel (Fig. 7 v). Der Kiemendeckel wird unten noch vergröfsert durch eine zwischen grätenförmigen Knochen ausgespannte Haut. Diese Knochen heifsen Kiemenhautstrahlen (Fig. 10 b).

Die meisten Knochenfische haben an jeder Seite 4 Kiemenbogen, welche oben mit dem Schädel, unten mit dem Zungenbein beweglich verbunden sind. (Fig. 9)

Fig. 11.

Vordere linke Kieme der Makrele. a Kiemenbogen, b Kiemenblättchen, c Dornen des Kiemenbogens, mit kleinen Zähnen besetzt.

An der äufseren Seite tragen die Kiemenbogen je zwei Reihen Kiemenblättchen (Fig. 11 b), welche mit so dünner Haut überzogen sind, dafs das durch ihre feinen Adern laufende Blut lebhaft roth durchscheint. Gegen die Mundhöhle zu sind die Kiemenbogen oft mit dornförmigen Zähnchen besetzt, (Fig. 9 b und 11 c), welche wie ein Sieb das Athem-Wasser, bevor es auf die Kiemenblättchen gelangt, von festen Stoffen reinigen.

Um zu athmen, öffnet der Fisch das Maul, schliefst es dann und drückt das eingenommene Wasser, indem er die Mundhöhle verengt, über die Kiemenblättchen hinweg aus den geöffneten Kiemenspalten nach hinten hinaus. Zum wasserdichten Verschlufs der Kiefer dienen vielen Fischen zwei Hautklappen vorn an der innern Seite des Ober- und Unterkiefers. Während das Blut durch die Kiemenblättchen läuft, giebt es Kohlensäure ab und nimmt dafür Sauerstoff aus der im Wasser gelösten Luft auf. Das Herz der Fische liegt dicht hinter den Kiemen. Es besteht aus zwei hohlen Muskeln, welche Vorkammer und Kammer genannt werden. Die Kammer drückt das Blut, wenn sie sich zusammenzieht, in die feinen Gefäfse der Kiemenblättchen; aus diesen geht es, mit Sauerstoff versehen, in alle Theile des Körpers, um denselben nährende Stoffe zu liefern. Hat es diese abgegeben und dafür Kohlensäure und andere verbrauchte Stoffe empfangen, so läuft es durch die Venen nach der Vorkammer des Herzens, welche den in ihr angesammelten Blutvorrath in die Kammer hineinpumpt. Das Blut der Fische ist gewöhnlich etwas wärmer, als das Wasser, worin sie leben.

Die meisten Fische nähren sich nur von Thieren. Die Zähne der Mundhöhle dienen mehr zum Festhalten der Beute, als zum Zermalmen derselben. Aufser den Zähnen in der Mundhöhle haben viele Fische noch hinter den letzten Kiemenbogen bezahnte Knochen; man nennt sie Schlundknochen Fig. 9 c, 10 d). Die karpfenartigen Fische haben stumpfe Kau-Zähne auf den unteren Schlundknochen (Fig. 9 c).

Fig. 12.

Geöffneter Hering. a Speiseröhre, b Magen, c Pförtneranhänge des Magens, d Darm, e After, g Oeffnungen der Ausführgänge der Geschlechtsdrüsen, h Geschlechtsdrüsen (Eierstöcke oder Hoden), i Luftgang von dem Magen nach der Schwimmblase k.

Die Speiseröhre der Fische ist kurz und geht meistens allmählich über in den Magen. An dem Hintertheil des Magens hängen bei manchen Fischen Schläuche, die sogen. Pförtneranhänge, (Fig. 12 c) welche einen eigenthümlichen Verdauungssaft absondern. Der Darm ist bei solchen Fischen, die aufser Thieren auch Pflanzen fressen, länger als bei echten Raubfischen. In der Leber werden aus dem Blute Gallenstoffe abgeschieden. Diese sammeln sich an in der Gallenblase und ergiefsen sich in der Nähe des Magens zur Beförderung der Verdauung in den Darm. In der Nähe des Magens liegt noch eine Drüse, welche

Verdauungssaft liefert: die Bauchspeicheldrüse, deren Ausführungsgang neben dem Gallengang in den Darm mündet. Die Milz, eine meist bräunlichrothe rundliche Drüse, liegt am Magen oder am Darm. Die Fische verdauen schnell und wachsen daher rasch, wenn sie viel zu fressen haben.

Fig. 13.

Querschnitt durch den Rumpf des Herings. a Obere Abtheilung der Seitenrumpfmuskeln, b untere Abtheilung derselben, c Wirbelkörper, d der obere Dornfortsatz, zwischen dessen Bogenschenkeln das Rückmark verläuft, e Schwimmblase, zwischen dieser und dem Wirbelkörper die grofse Schlagader für den Hinterkörper, f die Nieren, g die Geschlechtsdrüsen in der Bauchhöhle, h der Darm.

Die Nieren liegen beiderseits unter der Wirbelsäule (Fig. 13 f), sie bestehen meistens aus bräunlichen Lappen und sind von dem Bauchfell bedeckt, einer Haut, welche die Bauchhöhle auskleidet. In ihnen werden die Harnstoffe aus dem Blute ausgeschieden. Der Harn gelangt durch die Harnleiter bei vielen Fischen in eine Blase, ehe er dicht hinter dem After aus der Harnöffnung abfliefst.

Die Eierstöcke oder Rogensäcke und die Hoden oder Milchsäcke der Fische sind meistens längliche, etwas abgeflachte Säcke (Fig. 12 und 13 g), mit Falten an ihrer innern Fläche, in denen sich Eier (Rogen) oder Befruchtungskörperchen (Samenfäden, Sperma) bilden, welche, wenn sie reif sind, in die Höhlung des Sackes fallen. Nach hinten gedrängt, gelangen sie in die Ausführungsgänge, welche sich gewöhnlich zu einem einzigen Gange vereinigen, ehe sie hinter dem After und vor der Harnöffnung ausmünden. (Fig. 12.) Bei manchen Fischen fallen die reifen Eier und Samenfäden von der Oberfläche der Eierstöcke und Hoden in die Bauchhöhle und gelangen dann entweder durch eine hinter dem After liegende Oeffnung ins Wasser oder sie werden zunächst von Kanälen, welche trichterförmig gegen die Bauchhöhle geöffnet sind, aufgenommen und den Harnleitern zugeführt und schliesslich von diesen nach aufsen befördert. Die meisten Fischeier sind etwas schwerer als das Wasser und sinken daher unter; die Eier der dorschartigen Fische und der Makrelen schwimmen. Bei den meisten Fischen dringen die Samenfäden erst dann in die Eier ein, nachdem diese abgelegt sind. Bei Haifischen, Rochen und einigen lebendige Junge gebärenden Knochenfischen, wie z. B. bei der Aalmutter, müssen die Samenfäden die Eier innerhalb der Eileiter befruchten. In diese werden sie durch einen Begattungsakt eingeführt.

Die Entwicklung des jungen Fisches aus dem Ei beginnt nach der Befruchtung, d. h. nachdem Samenfäden durch die Eihaut hindurch in den Dotter eingedrungen sind. Bei den meisten Fischen dient zunächst nur ein Theil des Dotters zur Bildung des Fischkeimes, diesen nennt man Bildungsdotter. Die übrige Dottermasse wird nach und nach von dem wachsenden Keim aufgesogen und heifst daher Nahrungsdotter. Die meisten jungen Fische schlüpfen aus dem Ei, ehe sie den Nahrungsdotter ganz aufgesogen haben. Sie tragen ihn noch einige Zeit in dem Dottersack an ihrem Bauche und fangen erst an zu fressen, wenn der Nahrungsdotter verbraucht ist.

Bei den Neunaugen und Stören zerlegt sich der ganze Dotter nach der Befruchtung in kleine Kügelchen (Zellen) zur Bildung des Keimes. Diese Fische haben daher während ihrer Entwicklung keinen Nahrungsdotter und keinen Dottersack.

Die Eier bedürfen zu ihrer Entwicklung verschiedene Wärmegrade. Die im Spätherbst abgelegten Eier der lachsartigen Fische entwickeln sich in kaltem Wasser, das nur $^1/_2$ bis 5 Grad Wärme hat; die Eier der karpfenartigen Fische bei 12 bis 15 Grad, die Heringseier bei 3 bis 16 Grad Wärme.

II.

Systematische Uebersicht der beschriebenen Arten.

Die folgende Gruppirung der von uns beschriebenen Ostseefische beansprucht keinen wissenschaftlichen, sondern nur einen praktischen Werth; sie soll nur zur möglichst leichten Bestimmung der Familien und Gattungen dienen. Die bei Bestimmungstabellen übliche analytische Methode ist auf Fische sehr schwer anwendbar; wir haben deshalb die einfachere Methode befolgt, welche BENECKE in seinem vorzüglichen Werk: »Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreufsen« angewendet hat. Bei der Abgrenzung der Familien und Gattungen diente uns GÜNTHER's neuestes und klassisches Werk: »An introduction to the Study of fishes. Edinburgh 1880.« als Richtschnur. In der Bezeichnung der Ordnungen sind wir dagegen von dem genannten Autor und den meisten anderen Ichthyologen abgewichen. Die noch immer gebräuchliche Unterscheidung der Knochenfische in Stachel- und Weichflosser erscheint uns als eine unnatürliche und daher unhaltbare; wir haben sie durch die Zweitheilung der Knochenfische in solche mit geschlossener Schwimmblase *(Physoclysti)* und solche mit offener Schwimmblase *(Physostomi)* ersetzt.

Für den Anfänger, der den ersten Schritt auf dem schwierigen Gebiet der Fischbestimmungen thun will, möchten einige Fingerzeige von Nutzen sein. Man untersuche und bestimme zunächst nur ausgebildete Fische (»ausgewachsen« kann man bei dem langdauernden Wachsthum nicht sagen) und lasse die ganz jungen einstweilen unberücksichtigt. Es ist Thatsache, dafs die Brut der meisten Fischarten so aufserordentlich von den ausgebildeten Thieren abweicht, dafs selbst ein Fachmann, vielmehr aber ein Anfänger in Versuchung kommen kann, dieselbe zu einer andern Art oder Gattung zu rechnen als die ausgebildeten Thiere. Erst wenn man eine genauere Kenntnifs der ausgebildeten Fische besitzt, wird man im Stande sein, die Jugendstadien richtig unterzubringen. Ferner hüte man sich, den Farben der Fische eine hervor-

ragende systematische Bedeutung beizulegen. Dieselben sind bei vielen fast momentan veränderlich, wie wir bei der Beschreibung einzelner Arten wiederholt hervorgehoben haben. Auch die Gröfsenverhältnisse der einzelnen Körperabschnitte unterliegen grofsen individuellen Abweichungen. Dagegen bieten die Stellung der Flossen und die Zahl ihrer Strahlen, der Bau der Kiefer und des Kiemendeckels, die Bezahnung u. a. gute Unterscheidungsmerkmale. Wir haben bei unsern Beschreibungen, so weit es eine genaue Unterscheidung zuliefs, nur äufsere, leicht kenntliche Körpermerkmale berücksichtigt.

Klasse: Fische, *Pisces.*

Erste Unterklasse: Knochenfische, *Teleostei.*

Skelett fast ganz knöchern. Haut mit schmelzlosen Schuppen, welche sich dachziegelförmig decken und von der schleimigen Oberhaut bedeckt werden; seltner nackt oder mit Panzerplatten bedeckt. Kiemen kamm- oder büschelförmig, an frei beweglichen Kiemenbögen, von denen meist 4 vorhanden sind. Kiemenspalten von einem beweglichen Kiemendeckel bedeckt. Der obere Mundrand wird von den Ober- und Zwischenkiefern oder von letzteren allein gebildet.

I. Ordnung: Knochenfische mit geschlossener Schwimmblase *(Physoclysti).*

Schwimmblase, wenn vorhanden, ohne Luftgang. Vordere Strahlen der R (= Rückenflosse), A (= Afterflosse), und B (= Bauchflosse) sehr häufig stachelartig.

I. Familie: Barsche, *Percidae.*

Körper seitlich zusammengedrückt. Schuppen kammförmig. Flossen unbeschuppt, in der vordern Rückenflosse lauter Stachelstrahlen. Bauchflossen brustständig, 1|5; Kiemendeckelstücke mehr oder weniger gezähnt oder bedornt. Oberer Mundrand von den Zwischenkiefern gebildet. Kieferknochen, Pflugscharbein, Schlundknochen und meistens auch Gaumen mit vielen kleinen, spitzkegelförmigen Zähnen.

1. Gattung: *Perca* L.

2 Rückenflossen, die erste enthält 13—14 Stacheln. Vordeckel und Vorderaugenknochen gesägt. Alle Zähne klein, keine gröfseren Hundszähne. Zunge zahnlos.

1. *Perca fluviatilis* L. Gemeiner Barsch.

2. Gattung: *Labrax* Cuv.

2 Rückenflossen, die erste mit 9 Stacheln. Vordeckel gesägt, Vorderaugenknochen glattrandig. Alle Zähne klein, keine gröfsern Hundszähne. Zunge mit kleinen Zähnen.

2. *Labrax lupus* Cuv. Europäischer Seebarsch.

3. Gattung: *Acerina* Cuv.

1 Rückenflosse, mit 12 – 14 Stacheln. Haupt- und Vordeckel mit starken Stacheln. Alle Zähne klein, keine gröfsern Hundszähne. Gaumenbeine und Zunge zahnlos. Schuppen ziemlich klein. Kopf und Brust nackt, ersterer mit tiefen, von der Haut überspannten Gruben.

3. *Acerina cernua* L. Gemeiner Kaulbarsch.

4. Gattung: *Lucioperca* Cuv.

2 Rückenflossen, die erste aus 12—16 Stacheln gebildet. Vordeckel gesägt. Zwischen den kleinen Zähnen stehen in den Kiefern gröfsere Hundszähne. Zunge zahnlos.

4. *Lucioperca sandra* Cuv. Sander.

2. Familie: Meerbarben, *Mullidae.*

Körper seitlich zusammengedrückt. Schuppen grofs, dünn, glattrandig. Flossen unbeschuppt. Zwei getrennte Rückenflossen, die erste mit sehr dünnen biegsamen Stacheln. Bauchflossen brustständig, 1|5. Aufsen unter dem Zungenbein zwei lange, zurücklegbare Bartfäden. Bezahnung sehr schwach, meist unvollständig.

Gattung: *Mullus* L.

Mit den Merkmalen der Familie.

5. *Mullus surmuletus* L. Streifenbarbe.

3. Familie: Umberfische, *Sciaenidae.*

Körper seitlich zusammengedrückt. Schuppen kammförmig. Flossen theilweise beschuppt. 2 mehr oder weniger getrennte Rückenflossen, die erste kürzer als die zweite, welche biegsame Stacheln enthält. Afterflosse kurz. Bauchflossen brustständig, 1|5. Kiemendeckel sehr schwach bewaffnet. Zähne klein, spitzkegelförmig; Pflugschar und Gaumen zahnlos.

Gattung: *Sciaena* GTHR.

2 unvollständig getrennte Rückenflossen, Afterflossenstachel sehr schwach und biegsam. Oberkiefer meist etwas länger als der Unterkiefer. Keine kegelförmigen Hundszähne, aber die äufsern Zähne gröfser als die hintern. Schwimmblase mit zahlreichen Ausbuchtungen.

6. *Sciaena aquila* RISSO. Adlerfisch.

4. Familie: Schwertfische, *Xiphiidae*.

Die Oberkieferknochen sind zu einem langen, schwertähnlichen Fortsatze ausgewachsen.

Gattung: *Xiphias* ARTEDI.

Schwertfortsatz des Oberkiefers von oben nach unten plattgedrückt, scharfkantig, etwa ein Viertel der ganzen Leibeslänge mefsend. B fehlen.

7. *Xiphias gladius* L. Gemeiner Schwertfisch

5. Familie: Stöcker, *Carangidae*.

Körper seitlich zusammengedrückt, mit kleinen Rundschuppen oder gar keinen Schuppen, meist mit Knochenschildern in der Seitenlinie. Stacheltheil der Rücken- und Afterflosse kürzer als der weiche, meist mit isolirten Stacheln. B brustständig, 1|5. Kiemendeckel mit weiter Oeffnung, ohne Zähnelung und Stacheln. Bezahnung schwach.

Gattung: *Caranx* LACÉPÈDE.

2 Rückenflossen. Vor der ersten ein nach vorne gerichteter Stachel. Vor der Afterflosse einige freie Stacheln. Seitenlinie ganz oder theilweise mit gekielten Schildern besetzt.

8. *Caranx trachurus* L. Gemeiner Stöcker.

6. Familie: Makrelen, *Scomberidae*.

Körper länglich, wenig seitlich zusammengedrückt, kleinschuppig. Rücken- und Afterflosse mit kleinen, freien Flöfschen. Kiemendeckel mit weiter Oeffnung, ganz glatt. B brustständig. Bezahnung schwach.

Gattung: *Scomber* CUV.

2 weit getrennte Rückenflossen; hinter der zweiten, wie hinter der Afterflosse 5—6 Flöfschen. Alle Schuppen von gleicher Gröfse. Schwanzflosse halbmondförmig.

9. *Scomber scomber* L. Gemeine Makrele.

Gattung: *Thynnus* CUV.

2 nahe zusammenstofsende Rückenflossen. 7—10 Flöfschen. Schuppen der Brustgegend gröfser und weniger glänzend als die übrigen. Schwanzflosse halbmondförmig.

10 *Thynnus vulgaris* CUV. Gemeiner Tunfisch.

7. Familie: Goldmakrelen, *Coryphaenidae*.

Körper stark seitlich zusammengedrückt, mit Rundschuppen. Eine lange, fast ganz weichstachlige Rückenflosse. Kiemendeckel mit weiter Oeffnung, ganz glatt. Bezahnung schwach.

Gattung: *Brama* RISSO.

Körper sehr hoch, brachsenähnlich. Rücken-, After- und die halbmondförmige Schwanzflosse fast ganz beschuppt. B brustständig, 1|5.

11. *Brama Rayi* BLOCH. RAY's Brachsenmakrele.

8. Familie: Viperfische, *Trachinidae*.

Körper länglich, niedrig, nackt oder mit kleinen Rundschuppen. Der stachliche Theil der Rückenflosse sehr kurz, meist getrennt von dem sehr langen, weichstachligen Abschnitt. B kehlständig, 1|5. Kiemendeckel mit starken Stacheln. Mundspalte nach oben gerichtet, mit Sammetzähnen. Augen hoch, nach oben gerichtet.

Gattung: *Trachinus* ARTEDI.

Seitlich stark zusammengedrückt. Mundöffnung fast senkrecht nach oben. Ein starkerStachel amHauptdeckel.

12. *Trachinus draco* L. Petermännchen.

9. Familie: Armflosser, *Pediculati*.

Körper plump, nackt, mit sehr grofsem Kopf, meist sehr weitem Rachen und enger, in der Achsel der Brustflossen gelegener Kiemenöffnung. Die Stacheln der ersten Rückenflosse sind freie, bewegliche Fäden. Brustflossen handförmig, zum Kriechen dienend. B kehlständig, ohne Stachel.

Gattung: *Lophius* ARTEDI.

Kopf von oben plattgedrückt, sehr grofs, auf der Oberseite mit zahlreichen Stacheln; Rachen weit. Kiefer und Gaumen mit zurücklegbaren Zähnen. Der erste Rückenfaden mit fleischigem Anhang an der Spitze.

13. *Lophius piscatorius* L. Gemeiner Seeteufel.

10. Familie: Panzerwangen, *Cataphracti*.

Körper verschieden gestaltet, meistens ohne echte Schuppen, nackt oder mit Panzerplatten. Unteraugenknochen mit dem Vordeckel durch Knochen verbunden. 2 Rückenflossen, die stachlige kürzer als die weichstrahlige. B bruständig, mit 5 oder weniger gegliederten Strahlen.

1. Gattung: *Cottus* ARTEDI.

Körper keulenförmig, nackt oder mit zerstreuten Hautknochen. Kopf sehr grofs, platt, vorn abgerundet mit weiter Mundspalte. 2 zusammenstofsende Rückenflofsen. Vordeckel mit starken Stacheln. Zähne klein, Gaumen zahnlos.

14. *Cottus scorpius* L. Gemeiner Seescorpion. 3, selten 4 Stacheln am Vordeckel. Knochenhöcker auf dem Kopfe schwach.

15. *Cottus bubalis* EUPHRASÉN. Seebulle. 4 sehr lange Stacheln am Vordeckel. Knochenhöcker auf dem Kopfe schwach.

16. *Cottus quadricornis* L. Vierhörniger Seescorpion. 4 Stacheln am Vordeckel. Knochenhöcker auf dem Kopfe gross, vorragend und rauh.

17. *Cottus gobio* L. Groppe. 1 Stachel am Vordeckel. Kopf ohne Knochenhöcker.

2. Gattung: *Trigla* ARTEDI.

Körper länglich, mit kleinen Schuppen. Kopf hinten fast viereckig, vorn keilförmig, ganz gepanzert mit endständigem Munde. 2 getrennte Rückenflossen. Vor der Brustflosse jederseits 3 freie, fingerartige Strahlen. Zähne klein.

18. *Trigla gurnardus* L. Grauer Knurrhahn. Seitenlinie mit gröfseren, rauhen Schuppen.

19. *Trigla hirundo* BLOCH. Gemeine Seeschwalbe. Seitenlinie ohne gröfsere Schuppen.

3. Gattung: *Agonus* BLOCH.

Körper keulenförmig, ganz gepanzert, im Querschnitt 6 bis 8 eckig. 2 kurze Rückenflossen. Zähne klein, nur in den Kiefern.

20. *Agonus cataphractus* L. Steinpiker.

12. Familie: Meergrundeln, *Gobiidae*.

Körper klein (selten 20 cm), langgestreckt, meist mit kleinen Kammschuppen. Die stachliche Rückenflosse kurz, mit biegsamen Stacheln. B bruständig, sehr nahe zusammen, oft verwachsen. Kiemendeckel meist glatt. Bezahnung schwach.

Gattung: *Gobius* L.

Bauchflossen zu einem tütenförmigen, freibeweglichen Saugorgan verwachsen. 2 getrennte Rückenflossen. Zähne im Oberkiefer in einer Reihe.

21. *Gobius niger* L. Schwarzgrundel. Länge bis 20 cm. Kopf stumpf. 1 R 6. 2 R 1|11—13.

22. *Gobius minutus* L. Kleine Meergrundel. Länge bis 10 cm. Kopf spitz. 1 R 6. 2 R 1|8—11.

23. *Gobius Ruthensparri* EUPHRASEN. Ruthensparr's Meergrundel. Länge bis 5 cm. Kopf stumpf. 1 R 7. 2 R 1|10.

12. Familie: Scheibenbäuche, *Discoboli*.

Körper plump, nackt oder mit Knochenhöckern. Bauchflossen zu einer runden, unbeweglichen Saugscheibe verwachsen.

1. Gattung: *Liparis* ARTEDI.

Klein, ganz nackt. Eine Rückenflosse mit biegsamen Strahlen.

24. *Liparis Montagui* CUV. Kleiner Scheibenbauch. Länge bis 10 cm. R 26—30. A 24. Schw 14.

25. *Liparis vulgaris* YARR. Grofser Scheibenbauch. Länge bis 20 cm. R 32—40. A 27—31. Schw 9—10.

2. Gattung: *Cyclopterus* ARTEDI.

Grofs, mit Knochenhöckern im ausgebildeten Zustande. Zwei Rückenflossen, die erste von der dicken Haut eingehüllt.

26. *Cyclopterus lumpus* L. Gemeiner Seehase.

13. Familie: Schleimfische, *Blenniidae*.

Körper meist langgestreckt, aalartig, in der Regel nackt. Meist eine sehr lange Rückenflosse mit vielen ungegliederten, aber biegsamen Strahlen. Afterflosse entsprechend gebildet. B klein, kehlständig oder fehlend.

1. Gattung: *Anarrhichas* ARTEDI.

Körper mit unvollkommen entwickelten Schuppen. B fehlen. Maul mit gewaltigen Zähnen; im Zwischenkiefer und dem vordern Theil des Unterkiefers 4—6 grofse und einige kleinere kegelförmige Zähne. An jedem Gaumenbein und jeder Seite des Unterkiefers 2 Reihen stumpfkegelförmiger, fast abgeplatteter Mahlzähne.

27. *Anarrhichas lupus* L. Gemeiner Seewolf.

2. Gattung: *Stichaeus* KRÖYER.

Aalartig, mit sehr kleinen Schuppen und deutlicher Seitenlinie. Schnauze kurz. Eine lange, von biegsamen Stacheln gestützte Rückenflosse. B vorhanden. Sehr kleine Zähne in den Kiefern und am Gaumen.

28. *Stichaeus islandicus*. Isländischer Butterfisch. CUV. VAL.

3. Gattung: *Centronotus* BLOCH.

Langgestreckt, stark seitlich zusammengedrückt, mit sehr kleinen Schuppen und ohne Seitenlinie. Eine lange, nur von biegsamen Stacheln gestützte Rückenflosse. B fehlen. Kopf klein; Zähne klein, nur in den Kiefern.

29. *Centronotus gunnellus* L. Europäischer Butterfisch.

4. Gattung: *Zoarces* CUV.

Langgestreckt, wenig zusammengedrückt mit unvollkommen ausgebildeten Schuppen. Rücken-, Schwanz- und Afterflosse zusammenfliefsend mit einer Ausbuchtung oben am Schwanze. B vorhanden. Kopf von oben plattgedrückt, stumpf, mit fleischigen Lippen. Zähne klein, kegelförmig. Gaumen zahnlos.

30. *Zoarces viviparus* L. Lebendiggebärende Aalmutter.

14. Familie: Meeräschen, *Mugilidae*.

Körper länglich, seitlich zusammengedrückt mit mäfsig grofsen Rundschuppen, ohne Seitenlinie. 2 kurze, getrennte Rückenflossen, die erste mit biegsamen Stacheln. B fast bauchständig, hinter den Brustflossen. Maul mehr oder weniger unterständig, meist ganz zahnlos, mit fleischigen Lippen.

Gattung: *Mugil* ARTEDI.

Mit den Merkmalen der Familie.

31. *Mugil chelo* CUV. Nordische Meeräsche.

15. Familie: Stichlinge, *Gasterosteidae*.

Klein, schlank, ohne echte Schuppen, mit Panzerplatten. Vor der Rückenflosse freie Stacheln. B bauchständig, aus einem starken und einem kleinen, schwachen Stachel bestehend, eingelenkt an einem Bauchschild.

1. Gattung: *Spinachia* FLEMING.

Sehr schlank mit langer Mundröhre. Die beiden Bauchschilder sind nicht verwachsen, sondern nur beweglich verbunden. Gegen 14 Rückenstacheln.

32. *Spinachia vulgaris* FLEMING. Seestichling.

2. Gattung: *Gasterosteus* ARTEDI.

Gedrungen, ohne Mundröhre. Bauchschilder zu einem unpaaren Schild verwachsen. Weniger als 14 Stacheln.

33. *Gasterosteus pungitius* L. Neunstachliger Stichling. 7—12 Rückenstacheln.

34. *Gasterosteus aculeatus* L. Dreistachlicher Stichling. 2—4 Rückenstacheln.

16. Familie: Makrelenhechte, *Scomberesocidae*.

Körper langgestreckt, mit Rundschuppen. Eine kurze, weit nach hinten stehende Rückenflosse, eine Afterflosse und bauchständige Bauchflossen, alle ohne Stachelstrahlen. Oberer Mundrand in der Mitte von den Zwischenkiefern, seitlich von den Oberkiefern gebildet. Kiemendeckel glatt, Kiemenspalten weit.

Gattung: *Belone* CUV.

Körper sehr lang. Zwischen- und Unterkiefer zu einem langen, mit spitzen Zähnen besetzten Schnabel verlängert.

35. *Belone vulgaris* FLEM. Gemeiner Hornhecht.

17. Familie: Lippfische, *Labridae.*

Körper barschartig, mit Rundschuppen bedeckt. Flossen mit Stachelstrahlen, Bauchflossen brustständig mit einem Stachel und fünf gegliederten Strahlen. Eine Rückenflosse mit zahlreichen Stacheln. Lippen gewulstet. Gaumen zahnlos, Kiefer und die verwachsenen untern Schlundknochen mit starken Zähnen besetzt.

1. Gattung: *Labrus* Cuv.

Schuppen mäfsig grofs. Dachziegelig sich deckende Schuppen auf den Wangen und dem Hauptdeckel. Rand des Vordeckels nicht gesägt. Zähne in den Kiefern in einer Reihe. 13 oder mehr Stacheln in der Rückenflosse, 3 in der Afterflosse.

36. *Labrus maculatus* Bl. Gefleckter Lippfisch.

2. Gattung: *Crenilabrus* Cuv.

Wie vorige Gattung, aber mit gesägtem Rande des Vordeckels.

37. *Crenilabrus melops* L. Schwarzäugiger Lippfisch.

3. Gattung: *Ctenolabrus* Cuv. Val.

Wie die Gattung *Labrus*, aber Kieferzähne in mehreren Reihen, von denen die äufsere stärkere Zähne enthält.

38. *Ctenolabrus rupestris* L. Klippenbarsch.

18. Familie. *Gadidae*, Schellfische.

Körper gestreckt, mäfsig zusammengedrückt, mit kleinen Rundschuppen bedeckt und meistens mit 2 oder 3 stachellosen Rückenflossen und 1—2 ebensolchen Afterflossen. Bauchflossen kehlständig, mit wenigen weichen Strahlen. Maul und Kiemenspalten weit. Am Kinn häufig ein Bartfaden.

1. Gattung: *Gadus* Gthr.

3 Rückenflossen, eine freie Schwanzflosse und 2 Afterflossen.

39. *Gadus morrhua* Gthr. Dorsch oder Kabeljau. Ein Bartfaden. After unter dem Anfang der 2. R. 1 A 18—23.

40. *Gadus aeglefinus* L. Gemeiner Schellfisch. Bartfaden und Afterlage wie beim Dorsch 1 A 22—25. Ein schwarzer Fleck auf der Seitenlinie oberhalb der Brustflosse.

41. *Gadus merlangus* L. Wittling. Bartfaden fehlt oder sehr klein. After unter der Mitte der 1. R. 1 A 30—35.

42. *Gadus minutus* L. Zwergdorsch. Ein Bartfaden. After unter der 1. R. 1 A 25—33.

43. *Gadus virens* L. Köhler. Bartfaden fehlt oder sehr klein. After unter dem Ende der 1. R. 1 A 24—27. Mundhöhle schwarz.

44. *Gadus pollachius* L. Pollack. Bartfaden fehlt. After unter der vordern Hälfte der 1. R. 1 A 24—31. Mundhöhle röthlich weifs.

2. Gattung: *Merluccius* Gthr.

2 Rückenflossen und 1 Afterflosse. Ohne Bartfaden. Bauchflossen mit 7 Strahlen.

45. *Merluccius vulgaris* Flemming. Hechtdorsch.

3. Gattung: *Lota* Cuv.

2 Rückenflossen und 1 Afterflosse. Mit Bartfaden. Bauchflossen mit 6 Strahlen.

46. *Lota vulgaris* Cuv. Aalquappe. Bis 60 cm lang. Alle Zähne klein, von gleicher Gröfse.

47. *Lota molva* L. Leng. Bis 2 m. Im Unterkiefer und am Pflugscharbein einige gröfsere Zähne.

4. Gattung: *Motella* Cuv.

2 Rückenflossen. Die erste ist sehr niedrig, in einer Grube versteckt, der erste Strahl jedoch fadenartig verlängert.

48. *Motella cimbria* L. Vierbärtige Seequappe.

5. Gattung: *Raniceps* Cuv.

2 Rückenflossen; die erste besteht nur aus 3 freien Fäden, von denen der letzte verlängert ist.

49. *Raniceps raninus* L. Froschquappe.

19. Familie: Schlangenfische, *Ophidiidae.*

Körper aalartig, nackt oder mit sehr kleinen Schuppen. Bauchflossen meist fehlend. Nur 1 lange Rücken- und Afterflosse. Alle Flossen stachellos. Kiemenspalten weit.

Gattung: *Ammodytes* L.

Bauchflossen fehlen, Unterkiefer zugespitzt, weit vorragend. Kiefer zahnlos. Sehr kleine Rundschuppen.

50. *Ammodytes lanceolatus* LESAUV. Grofser Sandaal. Bis 30 cm lang. Pflugscharbein an der Spitze mit 2 spitzen Zähnen.

51. *Ammodytes tobianus* L. Kleiner Sandaal. Bis 20 cm lang. Pflugscharbein ohne Zähne.

20. Familie: Plattfische, *Pleuronectidae*.

Körper stark von rechts nach links zusammengedrückt, ungleichseitig, mit beiden Augen auf einer Seite. Die augenlose Seite meist ungefärbt.

1. Gattung: *Hippoglossus* CUV.

Augen auf der rechten Seite, ziemlich weit auseinanderstehend. Körper länglich mit kleinen, glatten Schuppen. Die Rückenflosse beginnt über dem obern Auge. Die Bezahnung ist in beiden Kiefern gleich, in jedem Kiefer stehen zwei Reihen von Zähnen. Gaumen und Pflugschar zahnlos.

52. *Hippoglossus vulgaris* FLEM. Heilbutt.

2. Gattung: *Hippoglossoides* GOTTSCHE.

Augen rechts. Körper länglich mit kleinen, hinten gezähnelten Schuppen. Zähne auf beiden Seiten gleich, in den Kiefern in einfacher Reihe. Gaumen und Pflugschar zahnlos.

53. *Hippoglossoides limandoides* BL. Rauhe Scholle.

3. Gattung: *Rhombus* GTHR.

Augen links. Körperscheibe mit den Flossen fast viereckig. Rückenflosse beginnt vor dem obern Auge. Bezahnung in beiden Kiefern gleich, oben und unten ein schmales Band kleiner Zähne. Pflugschar mit grofsen Zähnen. Gaumen zahnlos.

54. *Rhombus maximus* L. Steinbutt. Augenseite mit steinartigen Hautknochen.

55. *Rhombus laevis* RONDELET. Glattbutt. Augenseite glatt.

4. Gattung: *Pleuronectes* GTHR.

Augen rechts (selten links). Mund eng, schief. Rückenflosse beginnt über dem obern Auge. Bezahnung auf beiden Seiten ungleich. Schuppen klein oder durch rauhe Hautknochen ersetzt.

56. *Pleuronectes platessa* L. Goldbutt. Seitenlinie mit sehr flachem Bogen über der Brustflosse. Körper ganz glatt (selten etwas rauh), nur mit Rundschuppen bedeckt.

57. *Pleuronectes flesus* L. Flunder. Seitenlinie mit sehr flachem Bogen über der Brustflosse. Körper mit rauhen Dornwarzen.

58. *Pleuronectes limanda* L. Platen. Seitenlinie mit hohem Bogen über der Brustflosse. Körper mit kleinen Kammschuppen bedeckt.

59. *Pleuronectes microcephalus* DONOVAN. Kleinköpfige Scholle. Seitenlinie mit ganz flachem Bogen über der Brustflosse. Schuppen klein, glatt. Schnauze sehr kurz. Mundspalte sehr klein, nicht bis unter den vordern Augenrand.

60. *Pleuronectes cynoglossus* L. Aalbutt. Seitenlinie fast gerade. Körper aalglatt, schlank, sehr dünn, fast durchscheinend. Brustflosse der Augenseite theilweise schwarz.

5. Gattung: *Solea* GTHR.

Augen rechts. Mund eng, schief, Kiefer vorn abgerundet, nur an der blinden Seite mit Zähnen. Rückenflosse beginnt vor dem obern Auge. Schuppen sehr klein, kammförmig.

61. *Solea vulgaris* QUENSEL. Gemeine Seezunge.

21. Familie: Haftkiefer, *Plectognathi*.

Körper von absonderlicher, meist gedrungener Gestalt; ohne echte Schuppen, mit stachel- oder plattenartigen Hautknochen. Ober- und Zwischenkiefer sind unbeweglich unter einander und mit dem Schädel verwachsen. Mund eng.

Gattung: *Orthagoriscus* BLOCH.

Körper hoch und kurz, hinten gerade abgestutzt und scheinbar ohne Schwanz, stark seitlich zusammengedrückt. 1 Rücken- und 1 Afterflosse, welche mit der Schwanzflosse zusammenfliefsen. Bauchflossen fehlen. Kiefer schnabelartig, gleichmäfsig mit Zahnmasse bedeckt.

62. *Orthagoriscus mola* L. Schwimmender Kopf, Mondfisch.

22. Familie: Büschelkiemer, *Lophobranchii*.

Körper meist dünn und langgestreckt, mit Panzerringen bedeckt. Schnauze zu einer Röhre ausgezogen, an deren Spitze die kleine zahnlose und oben vom Zwischenkiefer begrenzte Mundöffnung liegt. Der Kiemen-

deckel besteht aus einem Stück. Die Kiemenöffnung ist ein kleines, nach oben ausgehendes Loch. Die Kiemenbogen tragen viel weniger Blättchen als bei andern Knochenfischen und sind mit einer federförmig gefalteten Haut überzogen.

1. Gattung: *Siphonostoma* KAUP.

Körper lang, nadelartig mit scharfen Kanten. Schnauze gerade, stark seitlich zusammengedrückt, hoch. Rumpf siebenkantig. Schwanz vierkantig. Die untern Theile des ersten Rumpfringes sind nur durch Haut verbunden und gegen einander beweglich. Eine feinstrahlige Rückenflosse. Bauchflossen fehlen Männchen mit Eiertasche am Schwanze.

63. *Siphonostoma typhle* L. Breitrüsselige Seenadel.

2. Gattung: *Syngnathus* GTHR.

Körper wie bei der vorigen Gattung. Schnauze niedrig und abgerundet. Die untern Stücke des ersten Rumpfringes sind fest mit einander verwachsen.

64. *Syngnathus acus* L. Schmalrüsselige Seenadel.

3. Gattung: *Nerophis* GTHR.

Körper schlangenartig, mit abgerundeten Kanten. Die Brustflossen fehlen bei ausgebildeten Thieren ganz. Die Männchen tragen die Eier frei am Bauche.

65. *Nerophis ophidion* L. Kleine Schlangennadel. Ohne Schwanzflosse. Schnauze wenig kürzer als die halbe Kopflänge. After unter dem ersten Drittel der Rückenflosse. 15—40 cm lang.

II. Ordnung: Knochenfische mit Luftgang an der Schwimmblase, *Physostomi.*

Schwimmblase mit Luftgang in den Anfang des Darmes. Flossen meistens ohne Stacheln.

23. Familie: Weifsfische, *Cyprinidae.*

Körper länglich, seitlich zusammengedrückt, mit mäfsig grofsen Rundschuppen. Kopf nackt. Eine Rückenflosse und eine Afterflosse mit sehr wenigen oder ohne Stacheln. Bauchflossen bauchständig. Maul oben von den Zwischenkiefern begrenzt, zahnlos, dafür hinter den Kiemen zwei mit starken Zähnen besetzte Schlundknochen.

1. Gattung: *Cyprinus* NILS.

Rückenflosse lang, mit 3 Stacheln und mehr als 9 getheilten Strahlen. Afterflosse kurz, mit 3 Stacheln und höchstens 7 getheilten Strahlen. Maul mit dicken Lippen und Bartfäden. Schlundzähne 1. 1. 3—3. 1. 1.

66. *Cyprinus carpio* L. Karpfen.

2. Gattung: *Carassius* NILS.

Flossen wie bei der vorigen Gattung. Maul mit schmalen Lippen und ohne Bartfäden. Schlundzähne 4—4.

67. *Carassius vulgaris* NORDM. Karausche.

3. Gattung: *Gobio* CUV.

Rücken- uud Afterflosse kurz mit höchstens 8 getheilten Strahlen. Rückenflosse ohne verdickten Stachelstrahl. Schlundzähne 3.5—5.3 oder 2.5—5.2, ohne Kaufläche, hakig gebogen. Maul endständig, in jedem Winkel mit einem Bartfaden.

68. *Gobio fluviatilis* ROND. Gründling.

4. Gattung: *Leuciscus* GTHR.

Rückenflosse kurz, ohne vordern, steifen Stachelstrahl. Afterflosse mit mehr als 6 und weniger als 13 getheilten Strahlen. Mund mit schmalen Lippen und ohne Bartfäden. Schuppen silberglänzend.

69. *Leuciscus idus* L. Aland. Langgestreckt. Kopf schmal. Maul eng, nur bis unter die Nasengruben reichend, endständig, nach oben gerichtet. Schlundzähne 3.5—5.3 oder (2—4) 3.5—5.3 (2—4).

70. *Leuciscus vulgaris* FLEM. Hasel. Langgestreckt. Kopf schmal. Maul eng, nicht bis unter den vordern Augenrand reichend, unterständig. Schnauze vorragend. Schlundzähne (2—3). 5—5. (2—3).

71. *Leuciscus cephalus* L. Döbel. Langgestreckt. Kopf breit, dick, oben abgeplattet. Maul weit, bis zum vordern Augenrand reichend, endständig. Schlundzähne 2.5—5.2.

72. *Leuciscus rutilus* L. Plötze. Körper gedrungen. Schnauze stumpf. Maul etwas nach oben gerichtet. Regenbogenhaut des Auges lebhaft roth. Schlundzähne 6(5) —5.

73. *Leuciscus erythrophthalmus* L. Rothfeder. Körper hoch, stark zusammengedrückt. Schnauze stumpf. Maul klein, stark nach oben gerichtet. Regenbogenhaut goldglänzend, mit rothem Fleck. Schlundzähne (2—3). 5—5. (2—3), mit gekerbten Kronen.

74. *Leuciscus phoxinus* L. Ellritze. Körper klein, schlank, walzenförmig. Schuppen sehr klein. Maul klein, endständig. Schlundzähne 2.4 (5) —4.2, spitzig.

5. Gattung: *Tinca* CUV.

Rücken- und Afterflosse kurz, wie bei *Leuciscus*. Mund mit dicken Lippen und einem Bartfaden in jedem Winkel. Haut dick und schleimig mit kleinen, verborgenen Schuppen.

75. *Tinca vulgaris* CUV. Schleihe.

6. Gattung: *Abramis* CUV.

Rückenflosse sehr kurz, mit höchstens 10 getheilten Strahlen und ohne verdickten Stachelstrahl. Afterflosse sehr lang, immer mit mehr als 11, oft mit über 30 getheilten Strahlen. Stark seitlich zusammengedrückt; auf der Rückenkante eine schuppenlose Scheitellinie. Bauch zwischen Bauchflossen und After zu einer schuppenlosen Kante zusammengedrückt. Maul dünnlippig, ohne Bartfäden.

76. *Abramis brama* L. Brachsen. Schlundzähne 5—5. Afterflosse mit 23—28 getheilten Strahlen. Maul endständig oder etwas unterständig.

77. *Abramis ballerus* L. Zope. Schlundzähne 5—5. Afterflosse mit 35—40 getheilten Strahlen. Maul endständig, etwas nach oben gerichtet.

78. *Abramis vimba* L. Zärthe. Schlundzähne 5—5. Afterflosse mit 17—22 getheilten Strahlen. Maul unterständig, Schnauze stark vorragend, kegelförmig.

79. *Abramis blicca* BL. Gieben. Schlundzähne in zwei Reihen, meist 2.5—5.2. Afterflosse mit 18—22 getheilten Strahlen. Maul klein, endständig. Scheitellinie auf dem Rücken undeutlich.

7. Gattung: *Alburnus* HECKEL.

Körper schlank mit tief nach unten verlaufender Seitenlinie. Rückenflosse kurz und hoch. Afterflosse lang, mit mindestens 12 getheilten Strahlen. Maul nach oben gerichtet, ohne Bartfäden, mit dünnen Lippen und etwas verdicktem, vorspringendem Kinn. Schlundzähne 2.5—5.2, mit hakiger Spitze. Bauch zwischen B und A scharfkantig.

80. *Alburnus lucidus* HECKEL. Ukelei.

8. Gattung: *Aspius* AGASS.

Wie *Alburnus*, aber gröfser. Mund sehr weit gespalten. Schlundzähne 3.5—5.3. Bauch zwischen B und A abgerundet.

81. *Aspius rapax* AGASS. Rapfen.

9. Gattung: *Pelecus* AGASS.

Körper schlank, sehr stark seitlich zusammengedrückt; Rückenlinie fast gerade, Bauchlinie stark convex. Rückenflosse sehr kurz, Afterflosse sehr lang. Seitenlinie in auffallenden Krümmungen verlaufend.

82. *Pelecus cultratus* L. Ziege.

10. Gattung: *Cobitis* L.

Körper aalartig, glatt, mit sehr kleinen Schuppen. Mundöffnung unterständig mit 6—12 Bartfäden. Schlundknochen schmächtig, mit einer gröfsern Zahl spitzer, zinkenartiger Zähne in einer Reihe.

83. *Cobitis fossilis* L. Schlammpeitzker. 10 lange Bartfäden, 6 gröfsere an der Oberlippe, 4 kleinere an der Unterlippe.

84. *Cobitis barbatula* L. Schmerle. 6 ziemlich lange Bartfäden an der Oberlippe, keine an der Unterlippe.

24. Familie: Welse, *Siluridae*.

Körper länglich, mit abgeplattetem Kopfe, ohne echte Schuppen, meist nackt. Bauchflossen bauchständig. Oberer Mundrand von den Zwischenkiefern allein gebildet. Die Oberkiefer klein und versteckt, jeder mit einem Bartfaden. Meistens auch Bartfäden an der Schnauze und am Unterkiefer. Zähne klein.

Gattung: *Silurus* L.

Kleine Zähne in mehreren Reihen. Rückenflosse sehr klein, Afterflosse sehr lang, mit der Schwanzflosse zusammenfliefsend, 6 Bartfäden.

85. *Silurus glanis* L. Wels.

25. Familie: Lachse, *Salmonidae*.

Körper länglich, mäfsig zusammengedrückt, mit kleinen Rundschuppen bedeckt. Kopf nackt. 1 Rücken- und 1 Afterflosse ohne Stacheln, hinter der Rückenflosse auf dem Schwanze eine kleine, strahlenlose Fettflosse. Bauchflossen bauchständig. Bartfäden fehlen. Oberer Mundrand in der Mitte von den Zwischenkiefern, seitlich von den Oberkiefern gebildet.

1. Gattung: *Salmo* ART.

Maul weit. In beiden Kiefern, auf der Zunge, dem Pflugscharbein und Gaumenbeinen starke Zähne. Afterflosse mit weniger als 14 Strahlen.

86. *Salmo salar* L. Gemeiner Lachs. Schnauze gestreckt. Vordere Platte des Pflugscharbeins fünfeckig, zahnlos, Stiel desselben mit einer Reihe schwacher, allmählich ausfallender Zähne.

87. *Salmo trutta* L. Lachsforelle. Schnauze kurz. Platte des Pflugscharbeins dreieckig, auf der Basis mit einer Querreihe von drei bis vier starken Zähnen. Stiel mit einer Reihe starker, allmählich ausfallender Zähne.

88. *Salmo fario* L. Bachforelle. Schnauze kurz, abgestumpft. Platte des Pflugscharbeins dreieckig, mit der Spitze nach vorne, auf der Basis mit einer Reihe von vier bis fünf starken Zähnen. Stiel lang, mit zwei Reihen starker, niemals ausfallender Zähne.

2. Gattung: *Osmerus* ART.

Körper klein, gestreckt, durchscheinend. Maul sehr weit. Kieferränder mit kleinen Zähnen. Auf dem Pflugscharbein, der Zunge und den Gaumenflügelbeinen sehr grofse Zähne.

89. *Osmerus eperlanus* L. Gemeiner Stint.

3. Gattung: *Thymallus* CUV.

Rückenflosse lang und hoch, weit vor den Bauchflossen beginnend. Maul eng, mit kleinen Zähnen in den Kiefern, auf der Platte des Pflugscharbeins und am Gaumen. Zunge zahnlos.

90. *Thymallus vulgaris* NILS. Aesche.

4. Gattung: *Coregonus* ART.

Maul klein, zahnlos oder mit winzigen Zähnchen. Kiemenbogen mit feinen Sieben. Schnauze meistens mehr oder weniger über den Unterkiefer vorragend.

91. *Coregonus oxyrhynchus* L. Echter Schnäpel. Oberkiefer reicht bis unter den vorderen Augenrand. Schnauze weit vorragend, weich, dunkel gefärbt.

92. *Coregonus lavaretus* L. Maräne. Oberkiefer meistens nicht bis unter den vordern Augenrand reichend. Schnauze nur wenig vorragend.

93. *Coregonus albula* L. Kleine Maräne. Oberkiefer reicht bis unter den vordern Augenrand. Schnauze nicht vorragend, spitz. Unterkiefer etwas vorstehend.

26. Familie: Hechte, *Esocidae*.

Körper langgestreckt, wenig zusammengedrückt, mit kleinen Rundschuppen bedeckt. Die Rücken- und Afterflosse stehen weit nach hinten. Bauchflossen bauchständig. Oberer Mundrand in der Mitte von den Zwischenkiefern, an den Seiten von den Oberkiefern gebildet. Schnauze entenschnabelartig. Maul weit; alle Mundknochen mit Ausnahme der Oberkiefer bezahnt.

Gattung: *Esox* L.

Mit den Merkmalen der Familie.

94. *Esox lucius* L. Hecht.

27. Familie: Heringe, *Clupeidae*.

Körper länglich, seitlich zusammengedrückt, mit grossen, leicht abfallenden Rundschuppen bedeckt. Eine Rücken- und Afterflosse ohne Stacheln. Bauchflossen bauchständig. Mund mäfsig grofs, ohne Bartfäden, oben in der Mitte von den Zwischenkiefern, seitlich von den Oberkiefern begrenzt. Zähne schwach. Kiemenbogen mit feinen Sieben.

1. Gattung: *Clupea* ART.

Bauchkante mit nach hinten zugespitzten Kielschuppen. Oberkiefer nicht über den Unterkiefer vorragend. A mit weniger als 30 Strahlen.

95. *Clupea harengus* L. Hering. Zwischen Kopf und Bauchflossen meist 27—30, zwischen Bauchflossen und After meist 13—15 mäfsig spitze Kielschuppen. Pflugscharbein mit kleinen Zähnen. Bauchflossen unter der Rückenflosse.

96. *Clupea sprattus* L. Breitling. Sprott. Höher als der Hering. Meist 22 und 10—11 scharfe, stark zugespitzte Kielschuppen. Pflugscharbein zahnlos. Bauchflossen unter dem Anfang der Rückenflosse

97. *Clupea alosa* L. Alse, Maifisch. Die Zwischenkiefer sind in der Mitte durch einen Ausschnitt getrennt. Zwischen Bauchflossen und After meist 15—16 scharf zugespitzte Kielschuppen. Pflugscharbein zahnlos. Schwanzflosse jederseits mit zwei grossen Schuppenplatten.

2. Gattung: *Engraulis* CUV.

Bauchkante ohne Kielschuppen. Schnauze weit über den Unterkiefer vorragend.

98. *Engraulis encrasicholus* L. Gemeiner Anchovis.

28. Familie: Aalartige Fische, *Muraenidae*.

Körper schlangenartig, schleimig, ohne Bauchflossen. Rücken-, After- und Schwanzflosse zusammenfliefsend. Oberer Mundrand von den kleinen Zwischenkiefern und den langen Oberkiefern begrenzt.

1. Gattung: *Anguilla* CUV.

Mit Brustflossen. Schuppen klein, in der Haut verborgen. Rückenflosse zwischen After- und Brustflossen beginnend. Kiemenspalten eng. Kleine Zähne in mehreren Reihen an den vordern Kiefern und am Pflugscharbein.

99. *Anguilla vulgaris* FLEM. Flufsaal.

2. Gattung: *Conger* KAUP.

Mit Brustflossen. Schuppen fehlend. Rückenflosse über den Brustflossen beginnend. Kiemenspalten weit. Bezahnung wie beim Flufsaal.

100. *Conger vulgaris* CUV. Gemeiner Meeraal.

2. Unterklasse: Schmelzschupper. *Ganoidei*.

Skelett vorwiegend knorplig. Haut mit Schildern oder schmelzbedeckten Schuppen. Kiemen kammförmig, mit Kiemendeckel, wie bei den Knochenfischen. Ober- und Zwischenkiefer gering entwickelt, bilden nicht die alleinige obere Begrenzung des Mundes.

29. Familie: Störe, *Acipenserini*.

Mit Schildern bedeckt. Maul unterständig, zahnlos, vorstülpbar. 1 kleine, weit nach hinten stehende Rücken- und Afterflosse. Bauchflossen weit hinten am Bauche stehend.

Gattung: *Acipenser* L.

Körper langgestreckt, mit 5 Reihen gekielter Knochenschilder. Kopf ganz mit Knochenplatten gepanzert. An der Unterseite der vorgezogenen Schnauze, vor dem Munde, 4 Bartfäden. Rechts und links, nahe dem obern Ende des Kiemendeckels, ein kleines, in den Mund führendes Spritzloch.

101. *Acipenser sturio* L. Gemeiner Stör.

3. Unterklasse: Haie und Rochen. *Selachii*.

Skelett knorplig. Haut mit kleinen schmelzbedeckten, zahnartigen Schuppen oder Stacheln besetzt. Kiemenspalten frei, ohne Deckel. Mundöffnung quer an der Unterseite des Kopfes liegend, ihr oberer Rand wird von den Gaumenflügelbeinen gebildet und ist nicht vorstreckbar. Meistens Spritzlöcher.

1. Familie: Gemeine Haie, *Carchariidae*.

Körper langgestreckt, meist mit spitzer Schnauze. Jederseits 5 Kiemenspalten. Ohne Spritzlöcher. Die Nasengruben sind nicht mit der Mundöffnung verbunden. Diese ist halbmondförmig. Augen mit Nickhaut. Zwei Rückenflossen ohne Stacheln; die vordere Rückenflosse steht zwischen den Brust- und Bauchflossen. Eine Afterflosse.

Gattung: *Carcharias* CUV.

Zähne mit einer Spitze, scharfrandig, glatt oder gesägt. Schnauze lang.

102. *Carcharias glaucus* L. Blauhai.

2. Familie: Riesenhaie, *Lamnidae*.

Körper grofs, langgestreckt, spindelförmig, mit 5 seitlichen Kiemenspalten und mäfsig grofsen Brustflossen, 2 Rückenflossen und eine kurze Afterflosse, ohne Stachel und gegliederte Strahlen. Augen ohne Nickhaut. Spritzlöcher klein oder fehlend.

Gattung: *Lamna* CUV.

Körper delphinartig. Schwanzflosse weit geschweift, halbmondförmig; vor derselben jederseits ein Hautkiel. Kiemenspalten und Maul sehr weit. Zähne sehr spitz, lanzettförmig, häufig am Grunde mit kleinen Nebenzähnen.

103. *Lamna cornubica* GMELIN Heringshai.

3. Familie: Dornhaie, *Spinacidae*.

Körper langgestreckt, mit 5 seitlichen Kiemenspalten. Zwei Rückenflossen, jede mit einem Stachel. Afterflosse fehlt. Ohne Nickhaut. Spritzlöcher wohl entwickelt.

Gattung: *Acanthias* MÜLL. und HENLE.

Zähne im Ober- und Unterkiefer gleichgestaltet, mit schneidenden, fast glatten Rändern.

104. *Acanthias vulgaris* RISSO. Gemeiner Dornhai.

4. Familie: Echte Rochen, *Rajidae*.

Körper von oben nach unten plattgedrückt, scheibenartig. Brustflossen mit den Seiten des Kopfes und Rumpfes verwachsen. Schwanz dünn, von der Körperscheibe scharf abgesetzt, ohne gesägten Stachel. 5 Kiemenspalten an der Unterseite. Haut ohne Schuppen, aber mit rauhen oder stachlichen Hautknochen.

Gattung: *Raja* CUV.

Schwanzflosse gering entwickelt oder ganz fehlend. Bauchflossen durch einen tiefen Einschnitt in zwei Lappen getheilt.

105. *Raja radiata* DON. Sternroche. Schnauze sehr stumpf. Haut mit sternartigen Hautknochen. 30—50 cm.

106. *Raja clavata* L. Keulenroche. Schnauze stumpf. Haut mit sehr kleinen, spitzen Knochenkörperchen bedeckt; auf der Mittellinie des Rückens und Schwanzes eine Reihe grofser Stachel. Aufserdem Haufen von klauenartigen Stacheln oder einzelne nagelartige Knochenstücke. 40—80 cm.

107. *Raja batis* L. Glattroche. Schnauze spitz. Haut gröfstentheils nackt. 1—2.5 m.

5. Familie: Stechrochen, *Trygonidae*.

Körper scheibenförmig. Schwanz scharf abgesetzt, peitschenartig, lang, ohne Flossen, meist mit einem gesägten Stachel.

Gattung: *Trygon* ADANSON.

Schwanz mit gesägtem Stachel. Zähne abgeplattet.

108. *Trygon pastinaca* L. Gemeiner Stechroche.

4. Unterklasse: Rundmäuler. *Cyclostomi*.

Skelett knorpelig. Ohne Brust- und Bauchflossen, mit nackter Haut. Statt der Kiemenspalten runde Löcher an den Seiten des Halses. Ein Nasenloch auf der Mitte des Kopfes. Mundöffnung kreisförmig.

Gattung: *Petromyzon* ART.

Körper schlangenartig, mit 2 Rückneflossen, von denen die hintere mit der Schwanzflosse verschmilzt. Afterflosse fehlt. Jederseits 7 Kiemenlöcher. Mundscheibe kreisförmig mit braunen Hornzähnen, am Grunde derselben die Mundöffnung mit der stempelförmigen, Hornzähne tragenden Zunge.

109. *Petromyzon marinus* L. Meer-Neunauge. Ueber der Mundöffnung eine Hornplatte mit zwei dicht nebeneinanderstehenden, kegelförmigen Spitzen. Bis 1 m lang.

110. *Petromyzon fluviatilis* L. Flufs-Neunauge. Ueber der Mundöffnung eine Hornplatte mit zwei spitzen, ziemlich weit auseinanderstehenden Zacken. 30—50 cm lang.

III. Beschreibung der Arten.

1. *Perca fluviatilis* L. Gemeiner Flufsbarsch.

hd.[1]) Barsch, Flufsbarsch, Seebarsch; pd. Bars, Bors, Seebars, Haffbars; in Preufsen Bärsch, Berschke, Pörschke.; dän. Aborre, Ferskvandsaborre, Strandaborre; schwed. aborre.

1 R 13—16. 2 R 1|14—16. A 2|7—10. Schp 54—68. Länge 20—60 cm. 3 bis 4 mal so lang als hoch. Hauptdeckel fast unbeschuppt, glatt oder schwach gestreift mit 1 Stachel. Vordeckel hinten fein gezähnelt, am untern Rande mit einigen gröfseren, nach vorne gerichteten Dornen. Kopf oben unbeschuppt.

Farben: Messinggelb ins Grünliche, an den Seiten mehr goldgelb; Bauch weifslich. 6—9 schwärzliche, vom Rücken herablaufende Querbinden, welche zuweilen nur durch Flecke angedeutet sind, selten ganz fehlen. Rückenflossen grau oder gelblich, die erste am Hinterende mit einem grofsen, schwarzen Fleck. Bauch- und Afterflossen zinnoberroth, Brustflossen gelblich roth.

[1]) hd. = hochdeutsch — pd. = plattdeutsch — dän. = dänisch — schwed. = schwedisch.

Der Barsch frifst Würmer, Kruster, Insekten, kleine Fische, Fischrogen. Er laicht von Mitte April bis Anfang Mai, (an der Ostküste von Schweden und in Finnland Ende Mai bis Mitte Juni). Die Eier kleben so aneinander, dafs sie unregelmäfsige Maschen bilden.

In der Ostsee tritt der Barsch in manchen Buchten besonders im Frühjahr zur Laichzeit in gröfseren Mengen auf: in der Kieler Förde, bei Heiligenhafen, im Hafen von Eckernförde nahe bei der Stadt, in der Schlei, in der Travemünder Bucht, an den Küsten der dänischen Inseln. An den Küsten allgemein in dem schwach salzigen Wasser von Pommern und Preufsen, Schweden, Bornholm, Gotland, im bottnischen und finnischen Meerbusen. Hauptfang vom 1. April bis 15. Mai. Das Fleisch des im Salzwasser lebenden Barsches wird mehr geschätzt, als das Fleisch des Süfswasserbarsches.

Der Flufsbarsch ist in süfsen Gewässern fast über ganz Europa, einen grofsen Theil von Nordasien und die östlichen vereinigten Staaten von Nordamerika verbreitet.

Schriften:[1]) Linné I, 481. — Schonefelde 55. — Dallmer 31. — Bloch II, 66, T. 52. — v. Siebold 44. — Heckel und Kner 3, Fig. 1. — Benecke 61 mit Abb. — Boll 82. — Lenz 52. — Kröyer I, 1. — Winther 5. — Fries-Ekström 1, Taf. 1, Fig. 1. — Lindström 29. — Nilsson 5. — Malm 374. – Mela, Tab. IX, Nr. 345. — Malmgren 268. — Schlegel 32, T. 3, Fig. 4. — Yarrell I, 1. — Günther I, 58. — Moreau II, 328. — Cuvier et Valenciennes II, 20. — Canestrini 9.

2. *Labrax lupus* Cuv. Meerbarsch.

1 R 9. 2 R 1|12—13. A 3|11. Schp. 60—80. Länge 50—100 cm. Schlanker als der Flufsbarsch. Hauptdeckel ganz beschuppt, mit 2 starken Stacheln. Vordeckel hinten stark gezähnt, am untern Rande noch stärker. Oberkopf beschuppt.

Farben: Rücken graugrün, nach dem Bauche zu heller und ins Silberweifse übergehend. An der hintern Spitze des Kiemendeckels meistens ein schwarzer Fleck.

Der Meerbarsch frifst Würmer, Kruster, Weichthiere und Fische. Er bewohnt das Mittelmeer und die wärmeren Westküsten Europas. Schon in der Nordsee und dem westlichen Theile der Ostsee kommt er selten vor, in der östlichen Ostsee fehlt er ganz. Er scheint nur im Sommer und Herbst so weit nach Norden zu streifen. Im Kieler Hafen wurde in der Nähe der Stadt ein 35 cm langes Exemplar am 20. September 1870 gefangen; ein anderes in der Eckernförder Bucht am 2. Oktober 1869. 3 andere Exemplare wurden 1859 und 1871 in der Kieler Bucht erbeutet. Nach Kröyer, Winther und Malm wurden einzelne Exemplare im Skagerrack und Kattegat im Juli, August, September, Oktober und November gefangen, nach Nilsson im Sunde im August. Nach Moreau steigt der Meerbarsch in Frankreich zuweilen ziemlich hoch in die Flüsse hinauf. Er laicht zu Anfang des Herbstes an den Mündungen der Flüsse.

Schriften: Cuvier et Valenciennes II, 56, T. 11. — Bloch VI, 52, T. 301, 302, 305. — Kröyer I, 23. — Winther 6. — Malm 379. — Nilsson 16. — Yarrell I, 8. — Günther I, 63. — Van Beneden 23. — Moreau II, 333. — Steindachner IV, 606. — Canestrini 78.

3. *Acerina cernua* L. Gemeiner Kaulbarsch.

pd. Kuulbors; Ostpreufsen Kulbersch; dän. Horke; schwed. gers.

R 12—14|11—14. A 2|5—6. Schp 35—40. Länge 10—25 cm. Körper gedrungen, etwa 4 mal so lang als hoch.

Farben: Rücken braun bis olivengrün mit dunkleren, oft in Längsbändern stehenden Flecken. Seiten gelblich, Bauch weifslich. After und Bauchflossen röthlich. Die Verbindungshaut der Rückenstacheln mit reihenweise angeordneten Flecken.

Der Kaulbarsch liebt tiefere Gewässer mit sandigem oder merglichtem Boden und frifst Insektenlarven, kleine Krusten-

[1]) Die vollen Titel der angeführten Schriften enthält der VI. Abschnitt in alphabetischer Ordnung.

thiere, Würmer und Fischbrut. Er laicht von März bis Mai und klebt die kleinen, gelblichweifsen Eier an Wasserpflanzen und Steine. In der Ostsee meidet der Kaulbarsch stärker gesalzenes Wasser, wefshalb er im westlichen Theile nur die brakischen Buchten und Binnenseen bewohnt. Im östlichen Theil ist er aufserordentlich häufig in den Haffen, an der preufsischen Küste, auch im bottnischen und finnischen Meerbusen kommt er in Menge vor. Sein Fleisch ist zart und wohlschmeckend und giebt vorzügliche Suppen.

Im süfsen Wasser ist er in ganz Nord- und Mitteleuropa, Grofsbritannien, Frankreich und im nördlichen Rufsland bis nach Sibirien zu finden, ist aber im Süden weniger häufig.

Schriften: Linné I, 487. — Dallmer, 38. — Bloch II, 74, T. 52, Fig. 2. — v. Siebold, 58. — Heckel und Kner, 19, Fig. 6. — Benecke, 65 mit Abbild. — Blanck, 105. — Kröyer I, 43. *(Acerina vulgaris)* — Feddersen, 72. — Nilsson, 28. — Malm, 382. — Malmgren, 270. — Mela, Tab. IX, Nr. 346. — Ekström, 102. — Günther I, 72. — Moreau II, 344. — Cuvier et Valenciennes III, 4, T. 41 *(Acerina vulgaris)*.

4. **Lucioperca sandra** Cuv. Sander, Sandart, Zander; dän. Sandart; schwed. gös.

1 R 12—16. 2 R 1—3|20—23. A 2—3|11—13. Schp 75—100. Länge gewöhnlich 40—50 cm, selten über 1 m. 5 bis 6 mal so lang als hoch. Kopf in der Jugend ganz ohne Schuppen; im Alter sind die Wangen stets unbeschuppt. Hauptdeckel hinten mit stumpfer Spitze. Hundszähne grofs.

Farben: Rücken grünlich grau, Seiten und Bauch weifslich mit Silberglanz. In der Jugend mit wolkigen, bräunlichen Querbinden und Flecken. Im Alter sind die Farben dunkler, die Rückenbinden verschmelzen zu einem unten gezackten Bande.

Der Sander ist ein gefräfsiger Raubfisch und verzehrt hauptsächlich kleinere Fische, besonders Stinte, frifst aber auch verschiedene wirbellose Thiere. Er laicht nach Heckel, Kner u. A. vom April bis Juni im flachen Wasser an Steinen und Wasserpflanzen. Sein Fleisch ist sehr wohlschmeckend.

In der Kieler Bucht wird er sehr selten gefangen. Wir erhielten am 20. Oktober 1881 ein 25 cm langes Exemplar, welches mit Dorschen zusammen in einen Dorschkorb gegangen war. Es lebte in einem mit Seewasser aus dem Kieler Hafen gefüllten Aquarium mehrere Monate. Vielleicht ist dieser Fisch aus dem Eiderkanal in die Kieler Bucht gelangt. Der Sandart lebt in den schleswig-holsteinischen Seen und in schwachsalzigen Buchten und Flufsmündungen des westlichen Ostseebeckens. 1875 wurden Sandarte in die Schlei gesetzt, deren Nachkommen nach einer Mittheilung des Herrn Oberfischmeisters Dallmer 1881 3 bis $4^1/_2$ kg wogen.

Im östlichen Theile der Ostsee ist er als Seefisch häufig und bis in die Scheren von Mörkö an der Ostküste Schwedens (59° N. B.) beobachtet worden. Im bottnischen Meerbusen fehlt er, im finnischen ist er nicht selten. Im süfsen Wasser ist er durch den gröfsten Theil des mittleren, besonders aber des östlichen Europas bis nach Norditalien und Südschweden verbreitet. Im Rheingebiet, in Frankreich und Grofsbritannien fehlt er. Im Wesergebiet ist er sehr selten.

Schriften: Cuvier et Valenciennes II, 110. — Schonefelde 43. — Dallmer 35. — Bloch II, 62, T. 51. — Blanck 104. — Benecke 63 mit Abbild. — Boll 82. — Malmgren 269. — Mela Tab. IV, Nr. 347 — Ekström 94. — Schweder 34. — Kröyer 32. — Winther 7. — Feddersen 71. — Nilsson 22. — Malm 381. — Collett 16. — Günther 75. — Canestrini 9. —

5. **Mullus surmuletus** L. hd. Streifenbarbe, Mulle; pd. Goldeken, Baguntke; dän. Mulle.

1 R 7. 2 R 1|8. A 2|6. Schp 35—40. Länge 20—25 cm. Kopf vorne steil abfallend.

Farben: carminroth mit drei goldgelben Längsstreifen, welche besonders zur Laichzeit entwickelt sind.

Die Streifenbarbe ist nur die nördliche Abart der im Mittelmeer und schwarzen Meer häufigen Rothbarbe, *Mullus barbatus* L.

Die Heimath der Streifenbarbe sind das Mittelmeer und die wärmeren Theile des ostatlantischen Meeres. Nördlich ist sie bis Bergen beobachtet. Sie erscheint nur im westlichen Theile der Ostsee und zwar sehr

selten, im Herbst. Im Kieler Museum sind mehrere 14—15 cm lange Individuen, die hier 1871 gefangen wurden. Auch im Kattegat ist sie selten. Sie betastet mit zwei langen sehr beweglichen Bartfäden den Grund, wahrscheinlich um Nahrung zu suchen. Im Magen hat man kleine Kruster und Weichthiere gefunden. Nach CUVIER laicht dieser Fisch im Mai und Juni. Das Fleisch ist sehr wohlschmeckend.

Schriften: Linné I, 496. — Schonefelde 47. — Bloch II, p. 111, T. 57. — Kröyer 72. — Collett 17. — Nilsson 47. — Malm 382. — Winther 7. — Yarrell I, 31. — Günther I, 401. — Schlegel 30, T. 3, F. 1. — Cuvier et Valenciennes III, 433. — Moreau II, 244. — Steindachner IV, 635. — Canestrini 79. —

6. ***Sciaena aquila*** RISSO. Adlerfisch, Umberfisch; dän. Örnefisk.

1 R 10—11. 2 R 1|26—27. A 2|7. Schp 50—55. Länge 1—2 m. Etwa 5mal so lang als hoch. Hauptdeckel mit 2 platten Stacheln, Vordeckel nur in der Jugend gezähnt. Schwanzflosse schräg abgestutzt.

Farben: Silbergrau, auf dem Rücken bräunlich, am Bauche weifser. Der stachliche Theil der Rückenflosse, die Brust- und Bauchflossen schön roth.

Er kann Knurrlaute hervorbringen (nach DUFOSSÉ durch Zusammenziehen der Zwischenrippenmuskeln, wodurch die Luft in der Schwimmblase in Schwingungen versetzt wird). *Sciaena aquila* ist ein sehr seltener Gast im westlichen Theile der Ostsee. Bis jetzt sind nur zwei im Sommer und Herbst in der Neustädter Bucht gefangene 1.30 m lange Exemplare durch Lenz bekannt geworden. Im December 1852 ward ein Exemplar im Sund gefangen. Im Mittelmeer ist der Adlerfisch häufig und kommt in Italien als hochgeschätzter Speisefisch auf den Markt. An der Westküste von Europa geht er bis an die Küsten Frankreichs, tritt aber hier nach Norden hin immer seltener auf. An den britischen Küsten erscheint er auch selten. Nach Süden ist er an der Küste Afrikas bis zum Cap der guten Hoffnung verbreitet.

Schriften: Nilsson 756. — Winther 12. — Malm 407. — Lenz 2. — Yarrell I, 104. — Günther II, 291. — Schlegel 21, T. 2, F. 3. — Cuvier et Valenciennes V, 28, T. 400. — Moreau II, 398. — Steindachner IV, 640. — Canestrini 81. —

7. ***Xiphias gladius*** L. Gemeiner Schwertfisch.

R 3|40. A 17. Länge 1.5 bis 6 m. Bei jungen Thieren von 30—60 cm ist die Haut mit Längsreihen kleiner, rauher Knochen besetzt, die Rückenflosse fast gleichmäfsig hoch und höher als der Körper, die Schwanzflosse halbkreisförmig ausgeschnitten. Bei gröfseren Thieren ist die Haut nackt, von sehr kleinen Knochenkörperchen etwas rauh; am Bauche sind einige gröfsere Knochenplatten. Der vordere Theil der Rückenflosse, mit etwa 25 Strahlen, erscheint sichelförmig, der mittlere ist gröfstentheils oder ganz abgerieben, so dafs hinten nur 3 bis 5 Strahlen als zweite kleine Flosse übrig bleiben. Der Ausschnitt der Schwanzflosse ist ein Viertelkreis.

Farben: silbern, oben dunkler.

Der Schwertfisch lebt in den wärmeren Theilen des nordatlantischen Oceans und wird nicht blos an den europäischen Küsten gefangen, sondern auch an der Ostküste von Nord-Amerika. Im Mittelmeer ist er häufig. In die Ostsee verirrt er sich einzeln, besonders im Herbst bis an die preufsischen und rufsischen Küsten. SCHONEFELDE beschreibt einen an der Ostküste von Holstein gestrandeten Schwertfisch von 11 Fufs Länge. Bei Heiligenhafen (O. Holstein) bargen Fischer am 19. Oktober 1873 einen 11 Fufs langen Schwertfisch. Ein anderes Exemplar wurde am 29. Oktober 1877 in der Howachter Bucht (O. Holstein) gefangen. Am 1. Oktober 1882 wurde nach einer Mittheilung des Herrn STUHR in Ekensund im Wenningbund (einer Bucht zwischen der schleswigschen Küste und Alsen) ein 2,43 m langer Schwertfisch in einem Makrelgarn gefangen, der gegen 60 Heringe im Magen hatte. An der Ostküste von Rügen wurden im letzten Jahrzehnt 3 Schwertfische gefangen (nach brieflicher Mittheilung von Prof. A. GERSTAECKER in Greifswald). Die Fortpflanzung ist unbekannt. Das Fleisch ist efsbar.

Schriften: Linné I, 32. — Schonefelde 35. — Lenz 2. — Boll 83. — Benecke 78 mit Abb. — Lindström 41. — Schweder 34. — Kröyer I, 253. — Winther 16. — Nilsson 147. — Malm 423. Collett 51. — Günther II, 511. — Yarrell I, 164. — Schlegel I, 10, T. 1, F. 3, 4. — Van Beneden 36. — Cuvier et Valenciennes VIII, 255, T. 225. — Moreau II, 526. — Canestrini 111. —

8. ***Caranx trachurus*** L. Gemeiner Stöcker, Hanspeter.

pd. Müschen, Müsecken, Bootsmantjer; dän. Stökker, Makrelstpris, Hestemakrel; schwed. taggmakril.

1 R 8. 2 R 1|28—34. A 2—1|23—30. Länge 20—50 cm. $4^1/_2$ bis $5^1/_2$mal so lang als hoch. Seitenlinie vorne nur schwach gebogen, hinten gerade, ganz mit Schildern bekleidet. Zahl der Schilder 68—100 (meistens 70—80). Unterkiefer vorstehend.

Farben: Rücken dunkelgrün ins Bläuliche. Seiten und Bauch silbern. Flossen grau. Schnauze und Unterkieferspitze schwarz. Am obern Winkel des Kiemendeckels ein schwarzer Fleck.

Nach STEINDACHNER existiren zahlreiche locale Abarten. Die europäische Form (von Gibraltar bis Bergen) ist gröfser und hat weniger Schilder (70—80) als die übrigen.

Der Stöcker erscheint in den Buchten an der Ostküste von Schleswig-Holstein im Herbst zuweilen in Scharen. In der Nacht vom 2. zum 3. November 1872 wurden in der Eckernförder Bucht 400 Wall (80 Stück) also im Ganzen 32000 Stück gefangen; einige Tage nachher machten die Fischer noch einen nicht so bedeutenden Fang. Auch in der Kieler Bucht gerathen nicht selten Stöcker in die Heringswaden, besonders im November. Das gröfste Exemplar aus der Kieler Bucht, welches im Museum aufbewahrt wird, mifst 32 cm. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich in jungen Heringen und Sprotten. Nach KRÖYER und EKSTRÖM laichen sie Ende Mai und im Juni. Nach Beobachtungen anderer Forscher sollen ganz junge Stöcker in den Ernährungshöhlen der Quallen leben. Wir haben hierüber noch Nichts beobachtet. Die Eier sollen an der Oberfläche des Wassers schwimmen. In Eckernförde und in Ellerbeck bei Kiel räuchert man sie und bringt sie als »unechte Sprott« auf den Markt. Sie schmecken nicht so gut wie Makrelen und Sprott. Gekocht ist ihr Fleisch ziemlich derb.

In der Ostsee ist der Stöcker nicht weiter nach Osten bemerkt worden, als bis an die Mecklenburgische Küste. Im Kattegat ist er kein seltener Sommergast. Im östlichen Gebiet des atlantischen Meeres ist er nördlich bis zum 64°, südlich bis zum Cap d. g. H. verbreitet. Er ist häufig im schwarzen und Mittelmeer und lebt auch im indischen Ocean, bei Neuseeland, Patagonien und an der Westküste von Amerika. An der Ostküste Nordamerikas scheint er zu fehlen.

Schriften: Linné 494. — Schonefelde 75. — Bloch II, 104, T. 56. — Lenz 2. — Boll 83. — Kröyer I, 263. — Winther 15. — Nilsson 152. — Malm 421. — Fries-Ekström 221, T. 57. — Collett 50. — Yarrell I, 175. — Günther II, 419. — Cuvier-Valenciennes IX, 11, T. 246. — Schlegel 8, T. 1, F. 2. — Van Beneden 35. — Moreau II, 437. — Steindachner V, 382. — Canestrini 109.

9. ***Scomber scomber*** L. Gemeine Makrele; pd. und dän. Makrel; schwed. makril.

1 R 10—14. 2 R 1|10—12. 5 Flöfschen. A 1—1|11. 5 Flöfschen. Länge 30—60 cm. 6 bis 7 mal so lang als hoch. Schwimmblase fehlt. Kopf lang und zugespitzt mit etwas vorstehendem Unterkiefer und weiter Mundspalte. Zähne klein, in den Kiefern in einfacher Reihe, aufserdem am Gaumen- und Pflugscharbein. Zunge glatt. Augen grofs, ihr Durchmesser etwa gleich $^1/_5$ der Kopflänge.

Farben: Rücken dunkel grasgrün (im Tode blau), mit blauem Schein und zahlreichen schmalen, dunkelblauen Wellenstreifen. Seiten und Bauch perlmutterfarben mit Purpurschimmer und Goldglanz.

Die Makrele nährt sich hauptsächlich von kleinen schwimmenden Krustenthieren (Copepoden, Mysis). Sie verfolgt die Quallen, wahrscheinlich, um die in deren Genitaltaschen und in andern Körpertheilen sitzenden Quallenflöhe *(Hyperia galba)* zu fressen. Sie laicht im Juni und Juli. Die Eier schwimmen. Ihr Wohngebiet ist der atlantische Ocean von 30°—71° N. Br. und das Mittelmeer. In der Ostsee geht sie bis an die preufsische, rufsische und finnische Küste, ist dort aber ein seltener Gast.

In der Kieler Bucht tritt sie im Sommer auf, doch selten in gröfseren Scharen. Am 6. August 1851 erschienen sie hier in solchen Massen, dafs Tausende in Netzen gefangen wurden. Dr. CLAUDIUS, damals Prosektor an der Kieler Anatomie, sah sie am 10. August bei dem Fischerdorfe Möltenort gegenüber der Festung Friedrichsort in dichten Scharen unter der Oberfläche gegen NO ziehen. Wo sie schwammen, sah die Meeresfläche so aus, als wenn eine scharfe Brise darüber führe. Zahllose Makrelen sprangen aus dem Wasser. Ihr Magen war mit

rothem Copepodenbrei angefüllt. Um dieselbe Zeit erschienen auch im Sund, wie NILSSON mittheilt, grofse Scharen dieser Fische. Die hier gefangenen Makrelen werden meistens geräuchert als Delikatesse verzehrt.

Schriften: Linné I, 492. — Schonefelde 66. — Bloch II, 88, T. 54. — Lenz 2. — Boll 83. — Benecke 77 mit Abb. — Lindström 41. — Schweder 34. — Mela Tab. IX, Nr. 362. — Kröyer I, 220. — Winther 12. — Nilsson 129. — Malm 408. — Collett 43. — Fries-Ekström 128, T. 29. — Yarrell I, 137. — Günther II, 357. — Schlegel 5, T. 1, F. 1. — Van Beneden 36. — Cuvier-Valenciennes VIII, 6. — Moreau II, 409. — Steindachner V, 351. — Canestrini 101. — Uhler and Lugger 91.

10. *Thynnus vulgaris* CUV. Gemeiner Thunfisch.

1 R 14. 2 R 1|13. 9—10 Flöfschen. A 2 12. 8—9 Flöfschen. Länge 1—5 m. 4—4½ mal so lang als hoch. Die ausgeschweiften Brustflossen reichen bis nahe an das Ende der ersten Rückenflosse.

Farben: Oberseite dunkel blaugrün, der Brustpanzer weit heller, Unterseite grau mit silbernen Flecken und Streifen. Flöfschen gelb mit schwarzem Rande. Brust- und Bauchflossen schwarz.

Der Thunfisch ist ein seltener Gast an der Ostküste Schleswig-Holsteins. Nach SCHONEFELDE wurde in der Eckernförder Bucht im November 1605 ein 8½ Fufs langer Thunfisch gefangen und nach dem Gottorfer Schlosse geschickt; ein anderer ebendaselbst im Jahre 1835 nach BOIE, wie KRÖYER mittheilt. Nach HOLLAND wurde 1814 ein Thunfisch bei Cöslin, ein anderer 1869 bei Stralsund gefangen. Weiter östlich ist er in der Ostsee nicht gefunden. Im Öresund und den Belten ist er ein weniger seltener Sommergast, der den Zügen der Heringe, Makrelen und Hornhechte nachgeht. Im Mittelmeere ist er sehr häufig. Im ostatlantischen Meere streift er an der norwegischen Küste bis zum 63° N. B.

Die Hauptnahrung der Thunfische scheinen heringsartige Fische zu sein. Im Mittelmeer laichen sie im Mai und Juni. Ihr Fleisch wird gern gegessen.

Schriften: Schonefelde 75. — Bloch II, 95, T. 55. — Kröyer I, 237. — Winther 13. — Nilsson 139. — Malm 412. — Collett 44. — Van Beneden 37. — Yarrell I, 151. — Günther II, 362. — Cuvier-Valenciennes VIII, 58, T. 210. — Moreau II, 422. — Steindachner V, 357. — Canestrini 101.

11. *Brama Rayi* BLOCH. Brachsenmakrele; dän. Havbrasen.

Länge 50—70 cm. Dreimal so lang als hoch. Anfang der Rücken- und Afterflosse sichelförmig erhöhet. Auge in der Mitte der Kopfseite. Zinn- oder silberfarben, Rücken und senkrechte Flossen dunkler, Brust- und Bauchflossen gelblich. Eine sehr variable Art, zu welcher wahrscheinlich auch *Brama longipinnis* (mit stark erhöhter Rücken- und Afterflosse) zu rechnen ist.

Wir nehmen diesen Fisch unter die Ostseefische auf, weil nach KRÖYER im Frühjahr 1826 ein Exemplar an der Pommerschen Küste gefangen worden sein soll. KRÖYER stützt diese Angabe auf handschriftliche Notizen FABER's. Nach brieflicher Mittheilung des Herrn Prof. A. GERSTÄCKER befindet sich ein getrocknetes Exemplar aus der Ostsee im Greifswalder Museum. Im Kieler Museum befindet sich ein trocknes Exemplar dieses Fisches von 60 cm Länge, ohne Angabe des Fundortes. Die Brachsenmakrele lebt im Mittelmeere und an der Westküste Afrikas bis zum Cap der guten Hoffnung. Sie schweift nordwärts bis in die Gegend von Bergen in Norwegen und ist auch wiederholt im Kattegat gefangen worden. Nach STEINDACHNER lebt dieser Fisch in beträchtlichen Tiefen und nähert sich nur zur Laichzeit den Küsten. Diese fällt wahrscheinlich in den Sommer, weil *Brama Rayi* besonders im Juni und Juli auf die Fischmärkte an der Mittelmeerküste gebracht wird.

Schriften: Bloch, Ausl. Fische, V, 95, T. 273 *(Sparus Raii)*. — Holland 109. — Kröyer I, 211. — Winther 14. — Malm 420. — Nilsson 121. — Collett 46. — Günther II, 408. — Yarrell I, 133. — Schlegel 16, T. 1, F. 6. — Van Beneden 44. — Cuvier-Valenciennes VII, 281, T. 190, — Moreau II, 187. — Steindachner V, 374.

12. **Trachinus draco** L. Petermännchen; dän. Fjäsing; schwed. fjärsing.

1 R 5—7. 2 R 34—38. A 30—34. Länge 30—50 cm. 5 bis 6 mal so lang als hoch. 2 kleine Stacheln über dem vorderen Augenhöhlenrand. Wangen beschuppt.

Farben: Rücken röthlich grau mit dunkleren Flecken. Seiten auf silbergrauem Grunde abwechselnd schön blau und gelb gestreift und dunkler gefleckt. Diese lebhafte Färbung verschwindet nach dem Tode. Erste Rückenflosse ganz oder theilweise schwarz. Männchen mit einem schwärzlich violetten Fleck an der Basis der Brustflosse.

Das Petermännchen gehört zu den seltensten Fischen der Kieler Bucht. Am 12. August 1853 wurden hier zwei Exemplare von 25,5 und 26,5 cm Länge gefangen. 1869 erhielt das Museum zwei Exemplare von Eckernförde, 28,6 und 30,5 cm lang, 1877 im August eins ebendaher. Am 13. Mai 1882 wurde in der Eckernförder Bucht ein 33 cm langes Individuum im Buttnetz gefangen. Das Petermännchen frifst Fische, Krustenthiere, Weichthiere und Würmer. Die Ovarien haben im Juli und August reife Eier (KRÖYER). Fafst man das Petermännchen an, so verwundet man sich leicht an den gespreizten Strahlen der vorderen Rückenflosse und des Kiemendeckels. Da die Wunden in manchen Fällen sehr schmerzhaft waren und schwer heilten, so wird der Fisch als giftig gefürchtet. Die Stacheln haben Furchen, in denen wahrscheinlich Gift aus besonderen Giftdrüsen fortgeleitet wird. In England und Frankreich wird das Fleisch gegessen. In Aquarien gräbt sich das Petermännchen in den Sandgrund ein.

Trachinus Draco ist in der Ostsee bis zur Südostküste Schonens und an die preufsische Küste, aber selten, beobachtet, ist im Kattegat, auch schon im grofsen Belt ziemlich häufig, lebt in der Nordsee, an der Westküste von Frankreich, Spanien und Portugal und im Mittelmeer.

Schriften: Linné I, 435. — Schonefelde 16. — Bloch II, 131. — Boll 82. — Benecke 67 m. Abb. — Kröyer I, 55. — Winther 11. — Nilsson 40. — Malm 407. — Fries-Ekström 13, T. 3, F. 1. — Collett 42. — Günther II, 233. — Yarrell I, 24. — Schlegel 35, T. 5, F. 5. — Van Beneden 25. — Cuvier-Valenciennes III, 238. — Moreau II, 98. — Steindachner IV, 696. — Canestrini 98.

13. **Lophius piscatorius** L. Seeteufel; pd. Seedübel; dän. Havtaske; schwed. merulk.

R 3|3|11—12. A 9—11. Schw 8. Länge 60—180 cm. Die Kieferzähne stehen abwechselnd in zwei Reihen hinter einander. Vor der Brustflosse ein grofser, in drei Spitzen endigender Stachel. Die Jungen haben gewöhnliche, grofse, fächerförmige Brustflossen und grofse Bauchflossen mit über die Bindehaut verlängerten Strahlen, die Rückenfäden sind baumförmig verzweigt.

Farben: Oberseite braun, Unterseite weifs.

Der Seeteufel verschlingt Fische und andere Seethiere. Seine Zähne können sich dabei gegen die Mundhöhle hinein niederlegen und dann wieder aufrichten. KRÖYER fand bei einem in der Mitte des Sommers gefangenen Weibchen grofse Ovarien, woraus geschlossen werden darf, dafs die Laichzeit gegen Ende des Sommers sein wird. Geräuchert schmeckt das Fleisch nicht schlecht; in Italien wird es sehr geschätzt.

An der schleswig-holsteinischen Ostküste sind schon öfter einzelne Exemplare gefangen worden: in neuerer Zeit in der Flensburger Bucht im December 1856, bei Möltenort am 5. Januar 1869 (115 cm l.), am 6. Februar 1873 bei Laboe 2' tief auf Sandgrund (143 cm l.). Am 4. December 1881 erhielt das Kieler Museum ein 72 cm langes und 4,75 kg schweres Exemplar, welches bei Wilstrup an der Ostküste von Schleswig gefangen worden war. Im Januar 1882 wurden im Kieler Hafen 2 Exemplare gefangen. In dem östlichen Theile der Ostsee ist der Seeteufel noch nicht bemerkt worden. Er ist vom nördlichen Eismeere bis ins Mittelmeer und zum Cap der guten Hoffnung verbreitet. Auch an der Ostküste Nordamerikas kommt er vor.

Schriften: Linné 402. — Schonefelde 59. — Bloch III, 82, T. 87. — Lenz 3. — Boll 84. — Kröyer I, 446. — Winther 21. — Nilsson 245. — Malm 466. — Collett 68. — Yarrell I, 305. — Günther III, 179. — Schlegel 56, T. 4, F. 6. — Van Beneden 53. — Cuvier-Valenciennes XII, 344, T. 362. — Moreau II, 180. — Canestrini 151.

14 **Cottus scorpius** L. Gemeiner Seescorpion, Knurrhahn.

pd. Ulk; dän. Ulk; schwed. rötsimpa, ulk, skrabb, horkel.

1 R 7—11. 2 R 14—17. A 11—14. Länge 20—100 cm. Drei, selten vier Stachel am Vordeckel, von denen der oberste der längste ist. Vier mehr oder weniger spitze Stirnhöcker. Stachel und Höcker des Kopfes zuweilen ganz von der weichen Haut bedeckt. Ohne Schuppen. Männchen an den Seiten des Rumpfes und der innern Seite der Brustflossen mit zerstreuten, rauhen Hautknochen.

Farben: Braun und schwarzbraun marmorirt, unten weifslich. Flossen mit gelblichen Binden und Flecken. Bauch des Männchens zur Laichzeit roth mit kupferigem Schimmer und grofsen milchweifsen Flecken; letztere befinden sich auch in der Achsel der Brustflossen. Bei der Localform der westlichen Ostsee reichen die Bauchflossen bei den Männchen etwas weiter nach hinten (bis zum Anfang der Afterflosse), als bei den Weibchen.

Localform der westlichen Ostsee. Wir haben an 300 Individuen der verschiedensten Altersstufen verglichen und eine grofse Veränderlichkeit aller Artmerkmale gefunden, wie es bei einem so häufigem Fische zu erwarten war. Die Diagnose, welche GÜNTHER giebt, ist deshalb nicht mehr zu gebrauchen, zumal in derselben nicht einmal der Unterschied der Geschlechter angegeben ist. Besonders veränderlich sind nach unsern Studien die Zahl und Form der Stachel am Vordeckel, die Form des ganzen Kopfes, die Gröfse der Leisten und Höcker des Kopfes und die Zahl der Pfördtneranhänge. Wahrscheinlich wird eine eingehendere Untersuchung zeigen, dafs eine ganze Anzahl der in GÜNTHER's Katalog aufgeführten Arten, besonders der amerikanischen, nicht aufrecht zu erhalten sind, sondern dem Formenkreise von *Cottus scorpius* angehören.

Die Maximalgröfse der Exemplare der westlichen Ostsee ist 30 cm. Unter 274 Individuen verschiedener Gröfse waren:

1. Thiere mit beiderseits 3 Stacheln am Vordeckel. . . . . 229 = 84 %
2. Thiere mit 4 Stacheln am Vordeckel an einer Seite . . . . 28 = 10 %
3. Thiere mit beiderseits 4 Stacheln am Vordeckel . . . . 17 = 6 %
4. Thiere mit monströs verkürztem Kopfe (Dickköpfe) . . . . 6 = 2 %
5. Uebergänge von der normalen Kopfform zu den Dickköpfen . . . . 6 = 2 %
6. Thiere mit besonders stark vorragenden Leisten und Höckern des Kopfes (Hinneigung zu *Cottus bubalis* . . . . 10 = 3.5%
7. Thiere mit schwach entwickelten, von Haut bedeckten Leisten und Höckern des Kopfes (Hinneigung zu *Cottus gobio*) . . . . 4 = 1.5%
8. Thiere mit sehr kurzen, fast ganz von der Haut bedeckten Stacheln am Vordeckel (Hinneigung zu *Cottus gobio*) . . . . 2 = 0.7%
9. Thiere, bei welchen der längste der Stachel am Vordeckel an der Spitze gespalten oder mit kleinen Seitendornen besetzt ist (Hinneigung zu *Cottus diceraus* und *tricuspis*). . 7 = 2.5%
10. Thiere mit ganz unregelmäfsigem Verlauf der Kopfleisten . . . . 6 = 2 %

Die Zahlen der Flossenstrahlen variiren in der westlichen Ostsee, wie in der Diagnose angegeben ist. Die Zahl der Pfördtneranhänge beträgt nach der Untersuchung von 20 Individuen verschiedener Gröfse 7—11. GÜNTHER giebt 9 an. Die Farben sind in kurzer Zeit sehr veränderlich, fast ebenso schnell wie bei den *Gobius*-Arten. Wir hielten ein Exemplar im Aquarium auf reinem Sandboden, dem es sich in kurzer Zeit in der Färbung völlig anpafste. Nun wurde hier und da eine braune Miesmuschel auf den Boden gelegt, nach einer halben Stunde waren auf dem Körper des Fisches zerstreute braune Flecke erschienen. Die schönen Farben des Männchens zur Laichzeit beeinträchtigen die Anpassungsfähigkeit nicht, weil sie sich an der Unterseite befinden.

Der gemeine Seescorpion ist in der westlichen Ostsee sehr häufig. Er hält sich am Grunde auf, besonders in den Regionen des lebenden und todten Seegrases. Im Winter geht er in tiefere Stellen, wie sein Mageninhalt *(Cuma Rathkii)* beweist, im Sommer auch in ganz flaches Wasser. Er ist äufserst gefräfsig und nährt sich hauptsächlich von Krustenthieren, Würmern und Fischen, verschlingt aber auch, jedoch wohl nur zufällig, Seegras und Tange. Die Laichzeit fällt in die Monate November bis März. Die Eier sind rothgelb und werden in Klumpen zwischen Pflanzen abgelegt. Einen Nestbau haben wir nicht beobachtet. Der Ulk giebt durch

Zusammenziehen der vordern Rumpfmuskeln einen Knurrton von sich, besonders wenn er aus dem Wasser genommen wird, wefshalb man ihn oft auch Knurrhahn nennen hört. Er spreizt dann die Kiemendeckel weit ab.

Er wird nicht gegessen, obwohl Fleisch und besonders die Leber nach unserer Ansicht gut schmecken. Auch EKSTRÖM ist dieser Ansicht. Für die Fischerei ist der Ulk sehr schädlich und daher möglichst zu vertilgen.

Der gemeine Seescorpion geht in der Ostsee bis in den finnischen und bottnischen Meerbusen, in der Nordsee und im atlantischen Ocean ist er südlich bis zum Meerbusen von Biscaya, an der amerikanischen Küste bis zum 36° n. Br. verbreitet. Im nördlichen Eismeer, wo er bis 1 m lang wird, ist er an allen flachen Küsten gemein.[1]) Diese nordische Form ist von CUVIER und VALENCIENNES als *Cottus groenlandicus* beschrieben.

Schriften: Linné 452. — Schonefelde 67. — Bloch II, 18, T. 40. — Benecke 70, m. Abbl. — Lenz 2. — Ekström 171. — Kröyer I, 130. — Winther 9. — Malm 388. — Nilsson 68. — Collett 24. — Fries-Ekström p. 23, T. 5. — Malmgren 274. — Mela Tab. IX, Nr. 350. — Lindström 30. — Yarrell I, 75. — Günther II, 159. — Schlegel 48, T. 5, F. 2. — Van Beneden 32. — Cuvier-Valenciennes IV, 160. — Moreau II, 298.

15. **Cottus bubalis** EUPHRASÉN. Seebulle.

hd. Langstacheliger Seescorpion, Knurrhahn; pld. Ulk; dän. Ulk; schwed. oxsimpa, hornulk, dvergulk.

1 R 7—10. 2 R 10—14. A 8—10. Länge 20—40 cm. Stets 4 Stachel am Vordeckel; der oberste ist der längste und oft hornartig gebogen. Alle Stachel länger und alle Kopfleisten rauher als beim gemeinen Seescorpion. Beide Geschlechter mit rauhen Hautknochen.

Farben: Aehnlich wie beim gemeinen Seescorpion. Bauch des Männchens zur Laichzeit orangeroth mit bläulichweissen Flecken; Bauchflossen desselben smalteblau.

Auch diese Art scheint sehr veränderlich zu sein. Wir erhielten ein merkwürdiges Exemplar aus der Kieler Bucht, bei welchem die beiden Längsleisten auf dem Hinterkopfe, statt wie gewöhnlich parallel, von hinten nach vorne in einen Winkel zusammenlaufen, welcher etwas hinter den Augen liegt. Mancher Zoologe würde für dieses Thier einen neuen Artbegriff schaffen, wenn er dasselbe zufällig aus einer andern Gegend erhalten und nicht, wie wir, aus einer grossen Menge von Individuen einer gemeinen und weit verbreiteten Art herausgesucht hätte.

Der langstachelige Seescorpion ist in der Kieler Bucht nicht so häufig wie der gemeine Seescorpion. Nach Prof. A. GERSTÄCKER's Mittheilung enthält das Greifswalder Museum mehrere Exemplare aus dem Greifswalder Bodden.

In der nordöstlichen Ostsee wird er einzeln bis Stockholm und bis in den westlichen Theil des finnischen Meerbusens angetroffen; scheint jedoch an den preufsischen Küsten und im bottnischen Meerbusen zu fehlen und an der Ostküste von Schweden sehr selten zu sein, denn BENECKE führt ihn gar nicht an und EKSTRÖM bekam nur ein Exemplar zu sehen. Sonst ist er vom Nordcap bis in den Busen von Biscaya verbreitet. Auch bei Grönland und an der Ostküste von Nordamerika kommt er vor.

Er nährt sich, wie der gemeine Seescorpion, hauptsächlich von Crustaceen und Fischen. Die Laichzeit fällt in die Wintermonate, doch nehmen Männchen und Weibchen schon im Juni verschiedene Farben an. Die Eier sind von schön orangegelber Farbe. Das Fleisch wird nicht gegessen, ist aber, besonders die Leber, recht wohlschmeckend.

Schriften: Euphrasén, Der Schwed. Akad. Neue Abhandl. VII, 1786, p. 64, T. 3, F. 2, 3. — Kröyer I, 118. — Schonefelde 67. — Ekström 182. — Winther 10. — Fries-Ekström p. 27, T. 6. — Malm 389. — Malmgren 275. — Mela Tab IX, Nr. 351. — Lindström 30. — Yarrell I, 78. — Günther II, 164. — Cuvier-Valenciennes IV, 165. — Steindachner IV, 694. — Moreau II, 302.

16. **Cottus quadricornis** L. hd. Vierhörniger Seescorpion, Seebulle; schwed. hornsimpa, ulk.

1 R 9. 2 R 14. A 13—15. Länge 20—50 cm. 4 Stachel am Vordeckel. Die vier Kopfhöcker ragen stark hervor und bestehen aus einer rauhen, schwammigen Knochenmasse. Seiten mit rauhen Hautknochen. Farben denen des gemeinen Seescorpions ähnlich.

[1]) Anm. Vergl. Den Norske Nordhavs Expedition 1876—1878. Zoologi. [illegible]

Der Seebulle ist einer der bemerkenswerthesten Fische der Ostsee. Er fehlt nämlich im westlichen Theile derselben gänzlich und tritt an der preufsischen und pommerschen Küste nur als sehr seltener Gast auf. BLOCH erhielt das von ihm abgebildete Exemplar aus Stralsund. Auch in der Nordsee und an der Westküste Norwegens kommt er nicht vor; dagegen ist er häufig im bottnischen und finnischen Meerbusen und findet sich nicht selten in den Scheren von Stockholm und südlich bis Gotland. Seine eigentliche Heimath ist der hohe Norden. Er lebt an der Ostküste von Grönland bis zum 83° N. B., im weifsen Meere und bei Novaja Semlja. Eine Zwergform desselben ist aus dem Ladogasee, der Newa, dem Wettern- und Wenernsee bekannt.

Er nährt sich hauptsächlich von Crustaceen *(Idotea entomon)*, Weichthieren und kleinen Fischen und laicht vom December bis Januar. Das Fleisch wird gegessen. In Stockholm wird besonders die Leber geschätzt.

Schriften: Linné 451. — Bloch III, 170, T. 108. — Ekström 178. — Mela Tab. IX, Nr. 352. — Kröyer I, 140. — Fries-Ekström 30, T. 7, F. 1. — Malm 390. — Günther II, 166. — Yarrell I, 83. — Lütken 375.

17. ***Cottus gobio*** L. Europäische Groppe, Kaulkopf, Koppen, Mühlkoppe; schwed. stensimpa.

1 R 5—9. 2 R 15—20. A 9—15. B 1|4. Länge 10—15 cm. Körper keulenförmig. Oberseite des Kopfes ohne merkbar hervortretende Knochenleisten. Nur ein kleiner hervorragender, gekrümmter Stachel am Vordeckel. Die Bauchflossen reichen nicht ganz bis zur Afteröffnung, welche vor der Mitte der ganzen Körperlänge liegt. Die Seitenlinie geht bis zum Anfang der Schwanzflosse. Haut nackt, stellenweise mit kleinen Wärzchen. Färbung sehr verschieden, meist dunkelgrau oder braun. Flossen in der Regel mit schwärzlichen Punkten oder Binden.

Die Groppe liebt klares, lebhaft fliefsendes Wasser mit steinigem Grunde, welcher ihr Versteckplätze bietet. In Löchern und unter Steinen verborgen lauert sie auf kleinere Thiere aller Art und ist ein arger Feind des Fischlaiches. Ihre Fortpflanzung findet vom Februar bis Mai statt. — Das Fleisch wird beim Kochen roth und ist an manchen Orten sehr geschätzt. In der Ostsee findet sich die Groppe nur im östlichen Theile von Gotland an und ist in den Scheren von Schweden und Finnland häufig. Im süfsen Wasser, namentlich in schnellfliefsenden Bächen, lebt sie in ganz Europa und Nordasien.

Schriften: Linné I, 452. — Bloch II, 12, Tf. 39, Fig. 1 u. 2. — v. Siebold 62. — Heckel und Kner 27—35 *(Cottus gobio, microstomus, ferrugineus)* Fig. 10, 12, 13, 14. — Benecke 68 m. Abb. — Ekström 167. — Malmgren 271. — Mela Tab. IX, Nr. 349. — Günther II, 156. — Moreau II, 293. — Cuvier et Valenciennes IV, 145.

Die Art *Cottus poecilopus* HECKEL, hauptsächlich durch die längeren, bis zum After zurückreichenden Bauchflossen unterschieden, kommt nach SUNDEVALL in den Stockholmer Scheren vor. Sie ist wahrscheinlich nur eine Abart von *Cottus gobio*.

18. ***Trigla gurnardus*** L. Grauer Knurrhahn; Schmiedeknecht (in Mecklenburg). dän. Gnading, Gnoding, Knoding, Smed; schwed. gnoding, knorrhane, knot.

1 R 7—9. 2 R 18—21. A 18—20. Länge 30—60 cm. Ohne Gaumenzähne. Schuppen sehr klein. Längs der Seitenlinie eine Reihe gröfserer, rauher Schuppen. Knochenplatten am Grunde der Rückenflosse einfach rauh oder mit rückwärts gerichtetem Stachel. Kopf länglich, nach vorn allmählich abfallend. Die Brustflossen reichen nicht bis zum Anfang der Afterflosse.

Farben: Rücken beim Weibchen graubraun, mit weifslichen oder glänzend gelbgrünen Fleckchen. Bauch weifslich. Seitenlinie weifs oder messinggelb. Das Männchen ist während der Laichzeit mehr oder weniger roth mit schwarzem Fleck in der ersten Rückenflosse. Eine sehr veränderliche Art. *Trigla cuculus* BLOCH ist nur ein auffallend roth gefärbtes Männchen dieser Art.

Der graue Knurrhahn wird in einer Gröfse von 30—35 cm vereinzelt fast jedes Jahr in der Kieler Bucht gefangen. Er hält sich vorzugsweise am Grunde auf, hier mit den freien Strahlen der Brustflosse nach Nahrung tastend. Nach KRÖYER streift er häufig auch in höhern Wasserschichten umher und schwimmt sehr schnell und geschickt. Er frifst hauptsächlich Krustenthiere, aber auch Fische, Weichthiere und Würmer. Die Laichzeit fällt in die Mitte des Sommers. Ende Juni, aber auch Mitte September haben wir Weibchen mit abgehendem Laich gefunden.

Man fängt den Knurrhahn mit der Angel und ifst ihn gekocht und geräuchert. Sein Fleisch ist ziemlich fest und recht wohlschmeckend. In der Ostsee geht er nicht weiter nach Osten, als bis an die Südküste von Schweden und die Westküste von Rügen. Im Kattegat und in der Nordsee ist er häufig; nordwärts ist er bis zum Polarkreis und südwärts bis in das Mittelmeer verbreitet.

Schriften: Linné 497. — Schonefelde 32. — Bloch II, 121, T. 58. — Lenz 2. — Boll 82. — Kröyer I, 83. — Winther 10. — Nilsson 53. — Fries-Ekström 15, T. 3, F. 2. — Collett 37. — Malm 405. — Yarrell I, 53. — Günther II, 205. — Schlegel 45, T. 4, F. 1. — Van Beneden 30. — Cuvier-Valenciennes IV, 62. — Moreau II, 274. — Steindachner IV, 685. — Canestrini 95.

19. **Trigla hirundo** BLOCH. Seeschwalbe, Knurrhahn, Seehahn (in Mecklenburg).

dän. den store, röde Gnoding, Flyveknur; schwed. stor-gnoding, flygfisk.

1 R 8—10. 2 R 15—17. A 14—16. Schp 75—80. Länge 30—80 cm. Ohne Gaumenzähne. Seitenlinie ohne gröfsere Schuppen. Kopf von der Augenhöhe an steil abfallend. Die Brustflossen reichen bis weit hinter den Anfang der Afterflosse. Die Stacheln am Kopf, an den Vorderaugenknochen und am Grunde der Rückenflosse sind schwach entwickelt.

Farben: Oberseite rothbraun, Seiten goldig roth, Bauch röthlich weifs. Brustflossen schwarz, blauschillernd oder schmutzig schwarz grün, an der innern Fläche blau gerandet, an der äufsern mit blauen oder rosafarbenen Streifen. Beim Männchen sind alle Farben lebhafter. Die Jungen haben auf der dunkel violetten Brustflosse einen schwarzen, von weifsen Pünktchen durchsetzten Fleck. Eine sehr veränderliche Art.

Trigla hirundo wird in der Kieler Bucht und auch an den dänischen und schwedischen Küsten im Kattegat viel seltener gefangen als *Trigla gurnardus* und dann in der Regel im Herbst und Winter. Sie geht nicht weiter in die Ostsee. Im December 1873 wurden hier 2 Exemplare von 29 und 30 cm Länge gefangen. Am 15. November 1876 erhielten wir ein bei Eckernförde gefangenes Weibchen von 54 cm Länge.

Die Nahrung besteht aus Fischen und Krustenthieren. Ueber die Laichzeit haben wir keine Beobachtungen gemacht. Nach NILSSON soll sie in die letzte Hälfte des Juli fallen, nach SCHLEGEL in die Monate Mai und Juni. In der Nordsee und von da bis zum Mittelmeer ist *Trigla hirundo* häufig und geht südwärts bis zum Cap der guten Hoffnung.

Schriften: Linné 497. — Bloch II, 126, T. 60. — Lenz 2. — Boll 82. — Kröyer I, 106. — Winther 10. — Lütken 388. — Nilsson 59. — Malm 398. — Yarrell I, 47. — Günther II, 202. — Schlegel 43, T. 4, F. 2. — Van Beneden 29. — Cuvier-Valenciennes IV, 40. — Moreau II, 284. — Steindachner IV, 683. — Canestrini 95.

20. **Agonus cataphractus** L. Gemeiner Steinpicker.

pld. Tangmus; dän. Pandserulk; schwed. bottenmus.

R 4—6, 6—7. A 5—7. Länge 15 bis 20 cm. Körper vorn acht-, hinten sechseckig. Schnauze stark vorragend, mit vier vorspringenden Knochenhöckern auf der oberen Seite. Mund ganz unterständig. Zahlreiche Fühlfäden an der Unterseite des Kopfes.

Farben: Oben dunkel braungrau mit dunkleren Querbändern, unten weifslich.

In der Kieler Bucht kommt der Steinpicker selten vor; in der Eckernförder Bucht tritt er häufiger auf. Von dort erhielten wir Anfangs März Weibchen mit fast reifen Eiern. KRÖYER fand im Mai reifen Laich. Der Steinpicker findet sich in der Ostsee selten bis an die preufsische Küste. Sonst ist er als seltener Gast im finnischen Meerbusen gefunden worden und vom Nordcap und Island an bis an die Nordküste von Frankreich verbreitet. Vor der Westküste von Schleswig-Holstein bewohnt er die Austernbänke. Zu SCHONEFELDE's Zeit (1624) wurde er auf Nordstrand gegessen. Gegenwärtig findet er keine Verwendung.

Schriften: Linné 451. — Schonefelde 30, T. 3. — Bloch II, 15, T. 39, F. 3, 4. — Lenz 2. — Boll 83. — Benecke 72, mit Abb. — Mela, Tab. IX, Nr. 357. — Kröyer I, 142. — Winther 11. — Lütken 381. — Nilsson 86. — Malm 406. — Günther II, 211. — Yarrell I, 85. — Schlegel 50, T. 5, F. 4. — Van Beneden 33. — Cuvier-Valenciennes IV, 201. — Moreau II, 305.

21. *Gobius niger* L. Gemeine Meergrundel, Schwarzgrundel.

pld. Kül, Kulbors, Kueling, swatten Küling; dän. Smörbutting, Sort Kutling; schwed. smörbult, smörputt.

1 R 6. 2 R 1|11—13. A 1|10—12. Schp etwa 40 cm. Länge 10—20 cm. Kopf stumpf. Die beiden Rückenflossen stofsen fast oder völlig an einander. Die letzten Strahlen der niedergelegten zweiten Rückenflosse und der Afterflosse reichen beim erwachsenen Thier oft weiter als bis zur Wurzel der Schwanzflosse.

Farben: Braun oder schwarzbraun marmorirt. Beim Männchen sind die Strahlen der ersten Rückenflosse oft über die Bindehaut hinaus verlängert, auch sind die Strahlen der übrigen Flossen meistens länger, als beim Weibchen. Die Farben sind dunkler als bei letzterem, oft ganz schwarz. Die Geschlechtspapille, ist beim Männchen länger und spitzer.

Die Schwarzgrundel ist an den Küsten der westlichen Ostsee häufig. Das gröfste von uns beobachtete Exemplar mafs 14.5 cm. Sie bewohnt die Regionen des todten und grünen Seegrases und des Blasentangs, und geht auch ins Brakwasser und Flufsmündungen. Im Winter verläfst sie das flache Wasser. Sie nährt sich hauptsächlich von Würmern, Krustenthieren und kleinen Mollusken. Die Laichzeit fällt in die Monate Mai, Juni und Juli. Die Eier sind birnförmig und werden durch einen kurzen Stiel am stumpferen Pol an Pflanzen, Muscheln, Steinen oder Holz festgeklebt. Die Brut dieser und der folgenden Arten findet sich im Juli und August massenhaft im oberflächlichen Wasser.

Die Schwarzgrundel dient gröfseren Fischen (Dorschen, Hornfischen u. a.) zur Nahrung.

Alle drei Arten *Gobius* besitzen die Fähigkeit, ihre Hautfarbe zu ändern, die beiden kleineren Arten in einem höheren Grade, als *Gobius niger*. Sie machen sich dadurch ihrer Umgebung ähnlich und ihren Verfolgern weniger sichtbar. [1])

In der Ostsee ist *Gobius niger* bis an die finnische Küste verbreitet, ist dort aber selten und fehlt im bottnischen Meerbusen ganz. In der Nordsee geht die Schwarzgrundel an der Küste Norwegens bis zum 64° N. Br., nach Süden bis in das Mittelmeer, wo sie häufig ist. In der Nordsee wird sie bis 16 cm, in der östlichen Ostsee nur 9 cm lang.

Schriften: Linné 449. — Schonefelde 36. — Heincke 306. — Bloch II, 5, T. 38, F. 2—4, und III, 168, T. 107, F. 3 *(Gobius jozo)*. — Lenz 3. — Boll 144. — Benecke 82, mit Abb. — Lindström 15. — Mela, Tab. IX, Nr. 365. — Schweder 34. — Malmgren 285. — Ekström 255. — Kröyer I, 382. — Winther 16. — Feddersen 74. — Nilsson 219. — Malm 423, T. 5, F. 1. — Collett 52. — Yarrell I, 281. — Günther III, 11 und 12 *(Gobius jozo)*. — Van Beneden 46. — Cuvier-Valenciennes XII, 9. — Moreau II, 230. — Canestrini 169.

22. *Gobius minutus* GMELIN. Weifsgrundel, Sandgrundel.

pld. Witte Kueling, Sandküling (Travemünde); dän. Hvid Kutling; schwed. sandstubb, sabbik (Stockh. Scheren).

1 R 6. 2 R 1|8—11. A 1|7—11. Schp etwa 60. Länge 28—110 mm. Kopf niedrig und zugespitzt, Vorderkörper theilweise unbeschuppt. Die beiden Rückenflossen sind von einander getrennt.

[1]) Vergl. FR. HEINCKE, Bemerkungen über den Farbenwechsel einiger Fische. Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Kiel 1873. I p. 255.

Farben: vorzugsweise grau, dem Sandboden angepafst. Beim Männchen sind alle Flossen dunkler gefärbt und zwischen dem fünften und sechsten Strahl der ersten Rückenflosse steht ein lebhaft glänzender Augenfleck.

Localformen der westlichen Ostsee.

Nach unsern Beobachtungen lassen sich folgende Rassen unterscheiden:

1. *Gobius minutus* L. *var. major.*

Gröfste Länge 76 mm. Die erste Rückenflosse mit 6, die zweite mit 11—12 Strahlen. Afterflosse mit 12 Strahlen. Die Beschuppung des Rückens reicht bis zu den Kiemenspalten. Nur im Salzwasser.

2. *Gobius minutus* L. *var. minor* (*G. microps* KRÖYER, *G. pictus* MALM).

Gröfste Länge 42 mm (Thiere von 28 mm können schon geschlechtsreif sein). Die erste Rückenflosse mit 6, die zweite mit 9—10 Strahlen. Afterflosse mit 8—10 Strahlen. Beschuppung des Rückens reicht nur bis zum hinteren Ende der ersten Rückenflosse. — Vorzugsweise in den brackischen Buchten (Schlei, Dassower Binnensee). Beide Formen sind durch Uebergänge verbunden. Ein Exemplar aus der Schlei von 45 mm Länge, Männchen, geschlechtsreif, hat 12 Strahlen in der Afterflosse und die Beschuppung reicht bis zum Anfang der ersten Rückenflosse.

In der Kieler Bucht erscheinen im Oktober und November grofse Mengen von *Gobius minutus* in der Seegrasregion. Ihnen folgen die Dorsche, in deren Magen man gewöhnlich diese kleinen Fische findet. Anfang April verschwinden sie und mit ihnen die Dorsche aus den Seegraswiesen wieder. Ihre liebsten Aufenthaltsorte sind flache Sandgründe.

Gobius minutus nährt sich hauptsächlich von kleinen Krustenthieren (Copepoden, Amphipoden). Seine Laichzeit fängt bei Kiel im Salzwasser im März an. Die Brakwasserform laicht im Mai und Juni. *Gobius microps* nach unserer Meinung gleich mit *var. minor*, laicht nach MALM bis in den August. Nach den Beobachtungen, von KRÖYER und WINTHER erstreckt sich die Laichzeit bis Mitte Juli. Die Eier sind birn- oder spindelförmig und werden einzeln angeklebt. Auch diese *Gobius*-Art hat Werth als Nahrung von Speisefischen, besonders für die Dorsche, aber auch für die Heringe unserer Buchten. In die Heringswaden gerathen in den Wintermonaten oft grofse Massen dieser kleinen Fische, werden aber alle wieder ins Meer zurückgeworfen.

In der Ostsee ist *Gobius minutus* an den preufsischen Küsten, in den Scheren von Stockholm und im finnischen Meerbusen nicht selten, im bottnischen Meerbusen aber noch nicht beobachtet. Im ostatlantischen Ocean geht er bis 69° N. B., südwärts bis in das Mittelmeer und ist fast überall häufig.

Schriften: Schonefelde 36. — Heincke 313. — Lenz 3. — Benecke 84 m. Abbild. — Lindström 31. — Ekström 260. — Malmgren 285. — Mela IX, Nr. 366. — Kröyer I, 407. — Nilsson 222. — Winther 17, 18. — Feddersen 74. — Malm 426, 429, 433. — Collett 53. — Yarrell II, 288, 290, 292. — Günther III, 58 u. 57 *(G. Ekströmii).* — Schlegel 62, T. 6, F. 3. — Van Beneden 47. — Cuvier-Valenciennes XII, 39. — Moreau II, 212. — Steindachner V, 400. — Canestrini 176.

23. **Gobius Ruthensparri** EUPHRASÉN. Ruthensparrs Meergrundel.

pld. Kuel, Kueling, Snappkueling (Travemünde, Neustadt); dän. Toplettet Kutling; schwed. rödbu.

1 R 7. 2 R 1|10—11. A 1|10. Schp etwa 40. Länge 40—55 mm. Die beiden Rückenflossen sind von einander getrennt, die Strahlen der letzteren reichen niedergelegt nicht bis zum Anfang der Schwanzflosse.

Farben: Grünlich braun, unten heller. Auf dem Rücken meistens 5 mattschimmernde, helle Sattelflecke. Am Grunde der Schwanzflosse jederseits ein schwarzer, gelb umrandeter Fleck (der jedoch bei manchen Exemplaren sehr verblafst ist). Männchen jederseits mit einem schwarzen Brustfleck. Längs der Seitenlinie bei beiden Geschlechtern grünlich glänzende, leuchtende Flecke. Die gröfste Länge der Lokalformen der westlichen Ostsee 45 mm. (In der Nordsee nach YARRELL bis 55 mm.) Zuweilen 8 Strahlen in der ersten Rückenflosse, noch seltener 6.

Dieser *Gobius* ist an der Ostküste von Schleswig-Holstein in der Seegrasregion sehr gemein. Man trifft ihn in allen Monaten an, auch vom Mai bis September, wo *Gobius minutus* verschwindet. Seine Bewegungen sind unruhig und lebhaft. Er geht nicht ins Brackwasser wie *Gobius minutus* und stirbt im süfsen Wasser bald. Er nährt sich hauptsächlich von kleinen Krustenthieren und dient gröfseren Fischen zur Nahrung. Doch greift dieses kleine Geschöpf, nach Beobachtungen im Aquarium, auch gröfsere Thiere, wie *Polynaë cirrata* an und beifst Stücke davon los.

Seine Hauptlaichzeit fällt in die Monate Mai und Juni. Die Eier werden in Häufchen mittelst kurzer Stiele an verschiedene Gegenstände angeklebt. Im Juli tritt die 1—2 cm lange Brut massenhaft auf.

Gobius Ruthensparri ist in der östlichen Ostsee nur an den Küsten von Preufsen und Gotland gefunden worden, ist sehr gemein an den dänischen Küsten, geht an der norwegischen Küste bis zum 64° N. B. und nach Süden bis an die Westküste von Frankreich.

Schriften: Euphrasén 64, T. III, F. 1. — Heincke 310 mit Abb. — Lenz 3. — Benecke 84, mit Abb. — Lindström 31. — Kröyer I, 399. — Winther 17. — Nilsson 226. — Malm 434, T. 6, F. 1. — Collett 58. — Yarrell I, 285. — Günther III, 76. — Moreau II, 234.

24 *Liparis Montagui* DONOVAN. Kleiner Scheibenbauch; dän. Lille Ringbug.

R 26—30. A 24. Schw 14. Länge 6—10 cm. Senkrechte Flossen getrennt. Die untersten Strahlen der Brustflosse sind kürzer als die höher entspringenden Strahlen. Saugscheibe kreisförmig, nicht ganz halb so lang, als der Kopf.

Farben: bräunlich und gelblich marmorirt.

Dieses Fischchen ist in der Kieler Bucht noch nicht gefunden worden, da es aber im grofsen und kleinen Belt und bei der Insel Möen gefangen wurde, so dürfen wir es der Ostseefauna zurechnen.

Liparis Montagui hält sich im Sommer im flachen Wasser unter Steinen und Pflanzen auf, oft findet man ihn in leeren Muschelschalen festgesogen. Nach KRÖYER hat er reifen Laich im Mai.

Fundorte sind: Kattegat, norwegische und britische Küsten.

Schriften: Kröyer II, 519. — Winther 20. — Malm 451, T. 7, F. 1. — Nilsson 239. — Collett 63. — Yarrell II, 374. — Günther III, 161.

25. *Liparis vulgaris* FLEM. Grofser Scheibenbauch; dän. almindelig Ringbug.

R 32—40. A 27—31. Schw 9—10. Länge 9—20 cm. Die senkrechten Flossen fliefsen in einander. Der Hinterrand der Brustflosse ist ausgeschweift, weil die untersten Strahlen derselben länger sind, als die Strahlen, welche unter der Mitte des Flossengrundes entspringen. Saugscheibe länger als breit, halb so lang als der Kopf.

Färbung sehr wechselnd, meist braun und gelblich marmorirt.[1]

Ebenso wie *Cottus quadricornis* ist auch *Liparis vulgaris* nur im östlichen Theile der Ostsee beobachtet worden, im westlichen fehlt er ganz. EKSTRÖM entdeckte 1830 ein Exemplar von 9 cm in den Stockholmer Scheren, nach ihm sind daselbst und im bottnischen Meerbusen noch einige Exemplare gefangen worden. Im westlichen offenen Theile des finnischen Meerbusens ist er nach MELA nicht selten. Dieser Fisch ist also auf den nordöstlichen Theil der Ostsee beschränkt, im Ganzen dort selten und kleiner als in seiner eigentlichen Heimath. Diese ist das nördliche Eismeer; von da aus verbreitet er sich nach Süden bis an die Nordküste Frankreichs und in das Kattegat. Auch an den dänischen Küsten im Sund bei Hellebæk und im grofsen Belt bei der Insel Samsö sind vereinzelte Exemplare gefunden worden. — *Liparis vulgaris* kommt auch an der Ostseite von Nordamerika vor.

Schriften: Ekström 112, T, 5 (*Liparis barbatus*). — Mela Tab. IX, Nr. 368. — Kröyer II, 534 (*L. barbatus*). — Winther 20. — Nilsson 237. — Malm 447 u. 457—466, T. 7, Fig. 2—5. — Collett 65 (*L. lineatus*). — Günther III, 159. — Yarrell II, 371. — Schlegel 60, T. 6, F. 2 (*Cyclopterus Liparis*). — Van Beneden 52. — Moreau III, 353.

[1]) MALM beschreibt in »Göteborgs och Bohusläns Fauna« aufser *Liparis Montagui*, welche von allen Schriftstellern als besondere Art angesehen wird, nicht weniger als 4 Arten von *Liparis*, nämlich *Liparis vulgaris*, *stellatus*, *maculatus* und *Ekströmii*. Sie gehören nach unserer Meinung sämmtlich zu dem Artbegriff *Liparis vulgaris* FLEM., da die Unterschiede, welche MALM angiebt, fast nur in der Färbung bestehen und alle Exemplare, auf welche er seine Artbegriffe gründet, unausgewachsene Thiere waren. Wer einmal einen jungen *Cyclopterus lumpus* im Aquarium beobachtet und gesehen hat, wie schnell die Farbenzeichnung des Körpers sich ändern kann, und wie es nicht zwei in Spiritus aufbewahrte junge Seehasen giebt, welche nicht in der Färbung beträchtlich von einander abweichen, der wird den neuen MALM'schen *Liparis*-Arten kaum den Werth von Varietätenbegriffen beimessen können.

26. ***Cyclopterus lumpus*** L. Gemeiner Seehase, Lump, Seebull (Travemünde, Neustadt), Bauchsauger. dän. Kulso, Havpadde; schwed. sjurygg.

1 R 4. 2 R 11. A 9. Länge 30 bis 120 cm. Kopf sehr stumpf. Die Strahlen der ersten Rückenflosse sind beim geschlechtsreifen Thier von der sehr dicken Haut eingehüllt. Nackt, mit vier Reihen von gröfseren Knochenwarzen jederseits, eine kurze Reihe längs der ersten Rückenflosse, zwei Reihen an der Seite, die vierte Reihe an der Bauchkante. Eine unpaare Reihe anf der Kante der ersten Rückenflosse. Hierdurch wird der Körper im Querschnitt siebenkantig.

Farben: sehr wechselnd. Oberseite meist schwärzlich grau, unten weifslich. Zur Laichzeit ist das Männchen an vielen Stellen des Körpers, besonders in der Umgebung der Saugscheibe, lebhaft ziegelroth, das gröfsere Weibchen dagegen fast ganz blauschwarz.

Junge von 1 bis 3 cm sind ganz glatt, lebhaft grün oder braun, immer mit einem breiten, grünlich schillernden und braun gesäumten Streifen, der vom Oberkiefer durchs Auge bis zum obern Winkel des Kiemendeckels geht. Die Zahl der Knochenwarzen nimmt allmählich zu.

Der Seehase bewohnt in den wärmeren Monaten die mit Seegras und Tangen bewachsenen Strandregionen. In den kälteren Monaten lebt er in tieferen Regionen. Er kann sich an Steinen, Pflanzen und andern Körpern sehr fest saugen. Er nährt sich hauptsächlich von Krustenthieren. In der Kieler Bucht wird er gegen 40 cm lang. Anfang Mai haben die Weibchen reifen Laich. Im Juni trifft man im Kieler Hafen Junge von 1—2 cm Länge. Dieselben halten sich leicht in Aquarien und sind äufserst lebhafte, muntere Geschöpfe. Der Seehase wird bei uns nicht gegessen; die Helgoländer halten ihn für einen Leckerbissen. Wir konnten ihm keinen Geschmack abgewinnen. In der Ostsee ist er verbreitet bis an die Küsten von Finnland und bis zu den Quarken. Er lebt im nördlichen Eismeer, im weifsen Meere, an der Ostküste von Nordamerika und geht an der Ostseite des atlantischen Oceans südwärts bis in den Biscayischen Meerbusen. Auch in Flufsmündungen, z. B. in der Weser, ist er beobachtet.[1])

Schriften: Linné 414. — Schonefelde 41. — Bloch III, 103, T. 90. — Lenz 3. — Benecke 85 m. Abbild. — Lindström 32. — Ekström 108. — Malmgren 286. — Mela Tab. IX, Nr. 367. — Kröyer II, 490. — Winther 19. — Nilsson 232. — Malm 445. — Collett 63. — Yarrell II, 365. — Günther III, 155. — Schlegel 58, T. 6, F. 1. — Van Beneden 50. — Moreau III, 349. — Uhler-Lugger 83.

27. ***Anarrhichas lupus*** L. Seewolf; dän. Söulv; schwed. hafkatt.

R 70—80. A 40—50. Schw 20. Länge 60—120 cm. Zähne sehr grofs und stark.

Farben: Braun mit einzelnen grofsen, schwarzblauen Flecken und gelblichbraunen Querbinden.

Der Seewolf lebt in schlammigen Tiefen und frifst Weichthiere, Krustenthiere und Stachelhäuter. Nach KRÖYER laicht er im Mai.

Im Kattegat wird er vom März bis Mai oft gefangen. An der Ostküste von Schleswig-Holstein tritt er selten auf. Am 1. Juni 1849 wurde in der Kieler Bucht ein 76 cm langes männliches Individuum gefangen, am 24. Juni 1875 ein 76 cm langes Weibchen bei Eckernförde. Innerhalb der Ostsee ist er noch in der Travemünder Bucht, an der mecklenburgischen und an der pommerschen Küste erbeutet worden. Nach einer Mittheilung von Prof. GERSTÄCKER fingen im Sommer 1879 Stralsunder Fischer zwei Individuen (eins über 1 m lang) auf der Höhe von Hiddensöe.

Der Seewolf ist von den Küsten des Eismeers, wo er häufig vorkommt, bis an die Küsten von Nordfrankreich und England verbreitet.

[1]) WIEPKEN und GREVE, Wirbelthiere Oldenburgs. Oldenburg 1876. p. 80.

Schriften: Linné 430. — Schonefelde 45. — Bloch III, 19, T. 74. — Lenz 3. — Boll 83. — Kröyer I, 369. — Winther 22. — Fries-Ekström 39, T. 8, F. 2. — Nilsson 208. — Malm 468. — Collett 70. — Yarrell I, 277. — Günther III, 208. — Schlegel 67, T. 6, F. 5. — Van Beneden 47. — Cuvier-Valenciennes XII, 473. — Moreau II, 159.

28. ***Stichaeus islandicus*** CUV.-VAL. Isländischer Bandfisch.

R 68—74. A 48—51. Schw 15—18. Länge 20—30 cm. 16—20mal so lang als hoch. Keine Zähne auf Pflugschar und Gaumen. Die Strahlen der Bauchflosse sind so undeutlich gesondert, dafs nur einer vorhanden zu sein scheint.

Farben: Rücken und Seiten hellbraun, Bauch hellgelb, perlmutterglänzend. An den Seiten 8—10 gröfsere braune Flecke, die besonders nach dem Rücken zu von anderen Flecken umgeben sind.

Am 22. November 1877 wurde ein 25 cm langes Exemplar dieses Fisches im Kieler Hafen in der Heringswade gefangen. Nach NILSSON soll er im Juli laichen. Er lebt im nördlichen Eismeer und geht südlich bis ins Kattegat. In der westlichen Ostsee ist er ein sehr seltener Gast. Im finnischen Meerbusen ist er nach MELA und SEIDLITZ auf 50 Faden Tiefe bei Hogland schon öfter gefangen worden. Sonderbarerweise ist er sonst in der Ostsee nirgends beobachtet.

Schriften: Cuvier-Valenciennes XI, 433. — Walbaum 184, T. 3, F. 6. — *(Blennius lampretaeformis).* — Seidlitz 120. — Mela, Tab. IX, Nr. 377. — Kröyer I, 336. *(Lampenus nebulosus).* — Winther 23. — Malm 470. — Nilsson 195. — Collett 72. *(Lumpenus lampretaeformis).* — Günther III, 281.

29. ***Centronotus gunnellus*** L. Europäischer Butterfisch.

pld. Messersched, Mefsschäde, Knapschäde; dän. Tistefisk; schwed tejstefisk, svärdfisk.

R 76—80 A 2 39—44. B 1 1. Länge 15—30 cm. 9—10mal so lang als hoch, 2mal höher als breit.

Farben: Braun oder gelblichbraun marmorirt. 10—14 schwarze, weifs gerandete Augenflecke längs der Basis der Rückenflosse

Der Butterfisch, von dem wir aus der Kieler Bucht 22—23 cm lange Exemplare erhalten haben, lebt einzeln zwischen Pflanzen, Steinen, an Muschelpfählen und nährt sich von kleinen Krustenthieren *(Amphipoden, Idotea tricuspidata).* Die Laichzeit beginnt nach NILSSON Ende Oktober und dauert bis in den November. Wir fanden die Geschlechtsstoffe im Mai sehr gering entwickelt, was ebenfalls für die angegebene Laichzeit spricht.

In der Ostsee ist der Butterfisch schon an der preufsischen Küsten selten und geht als Gast zuweilen bis zu den Ålands-Inseln und in den finnischen Meerbusen. An den Westküsten von Europa lebt er von Finnmarken bis zum 46° N. Br. (Rochelle).

Schriften: Linné 443 — Schonefelde 53. — Bloch II, 186. — Benecke 81 mit Abb. — Lenz 3 — Boll 83. — Lindström 31. — Malmgren 290. — Mela, Tab. IX, Nr. 374. — Schweder 34. — Kröyer I, 340. — Winther 23. — Müller IV, p. 7, T. 128. — Nilsson 200. — Fries-Ekström 105, T. 25, F. 1. — Malm 472. — Collett 77. — Yarrell I, 269. — Günther III, 285. — Schlegel 64. — Van Beneden 50. — Moreau 153.

30. ***Zoarces viviparus*** L. Gemeine Aalmutter, Aalquabbe, Aalquap, Seequappe; dän. Aalekvabbe, Aalekone, Aalemoder; schwed. tänglake, älkussa.

R 100—110. Länge 25—40 cm. Etwa 9mal länger als hoch. Zähne klein.

Farben: Gelbbraun marmorirt mit wolkigen Flecken auf dem Rücken und der Rückenflosse.

Gröfste Länge in der Ostsee bei Kiel 32 cm.

Die Aalmutter hält sich in tieferem Wasser zwischen Pflanzen auf und frifst kleine Fische, Fischeier, Weichthiere, Crustaceen, Würmer. Man findet im Magen auch Seegras und Ulven. In sehr grosser Menge haben wir sie in manchen brackischen Gewässern z. B. im Noor bei Eckernförde gefunden.

Reife Junge (bis über 200) findet man in dem unteren weiten Theil des Eileiters vorzugsweise im Winter, doch haben wir auch im Juli und den darauf folgenden Monaten Weibchen mit fast reifen Jungen erhalten. Die Männchen sind kleiner als die Weibchen und haben (im Mai, zu welcher Zeit wahrscheinlich die Begattung stattfindet) dunkelröthliche Brustflossen und eine roth gerandete Rückenflosse. Auch die untere, äufsere Fläche der Kieferknochen ist röthlich. Die gröfseren Weibchen haben graugrüne Brustflossen und eine gelblich gerandete Rückenflosse. Junge von 4,5—6 cm, welche die Gröfse neugeborner haben oder wenig gröfser sind, sind hier in den ersten Monaten des Jahres bis zum Mai in der Seegrasregion nicht selten.

Die Aalmutter wird gegessen, doch nicht besonders geschätzt. Geräuchert ist sie wohlschmeckend. Die Gräten sind grünlich.

In der Ostsee ist die Aalmutter bis in den finnischen und bottnischen Meerbusen verbreitet. Sie lebt an den europäischen Küsten des nördlichen Eismeers und geht südwärts bis zur Mündung der Somme im nördlichen Frankreich.

Schriften: Linné 443. — Schonefelde 49, T. IV, F. 2. — Bloch II, 188, T. 72. — Benecke 80, mit Abb. — Lenz, 3. — Boll 83. — Mela, Tab. IX, Nr. 378. — Schweder 33. — Lindström 31. — Malmgren 290. — Ekström 241. — Müller II, 22, T. 57. — Kröyer I, 355. — Winther 23. - Fries-Ekström 36, T. 8, F. 1. — Malm 473. — Nilsson 203. — Collett 78. — Günther III, 295. — Yarrell I, 273. — Schlegel 65, T. 6, F. 4. — Van Beneden 49. — Moreau II, 156.

31. *Mugil chelo* Cuv. Nordische Meeräsche; dän. Multe; schwed. multe.

1 R 4. 2 R 1|8. A 3|9. Schp 45. Länge 25—35 cm. $4^1/_2$—5 mal so lang als hoch. Oberlippe fleischig verdickt, mit 2—3 Reihen lappiger Papillen. Keine Augenlider. Die Vorderaugenknochen bedecken bei geschlossenem Maule den Oberkiefer nicht ganz.

Farben: Rücken graubraun mit metallischem Glanze und 9—10 dunklen Längsstreifen. Bauch silbern.

Localformen der westlichen Ostsee.

Günther unterscheidet *Mugil chelo* Cuv. und *Mugil septentrionalis* Günth. Erstere mit 3 Papillenreihen an der Oberlippe; kommt im Mittelmeer, bei Madeira und den canarischen Inseln vor, letztere mit nur 2 Papillenreihen gehört mehr dem Norden an. Auch in der Länge der Brustflossen und der Stellung der Rückenflossen sollen Unterschiede vorhanden sein. Die wenigen, in der Kieler Bucht gefangenen Exemplare gehören der *var. septentrionalis* an. Ihre Grösse beträgt 30—39 cm.

Mugil chelo nährt sich wie seine Artgenossen von todten pflanzlichen oder thierischen Stoffen, welche er nach Art der Enten durch Gründeln aus dem Schlamm hervorsucht, oder von Algen und kleineren Thieren, welche er von Steinen abnagt.

In der Kieler Bucht wurde die nordische Meeräsche mehreremale im Herbst in Heringswaden gefangen: im September 1853 ein Exemplar, im Oktober 1857 zwei und im Oktober 1882 auch zwei Exemplare.

Weiter hinein in die Ostsee ist sie noch nicht bemerkt worden. An den dänischen Küsten tritt sie häufiger auf. An der Südküste Norwegens ist sie stationär und wird hier zuweilen in gröfseren Mengen gefangen. Sie geht im ostatlantischen Meere südlich bis zu den Canaren und ist im Mittelmeere häufig.

Schriften: Cuvier-Valenciennes XI, 50, T. 309. — Kröyer I, 300 und 325. — Winther 24. — Malm 474 (*M. septentrionalis*). — Nilsson 177. — Collet 88. — Günther III, 454 und 455. — Yarrell I, 241. — Schlegel 26, T. 5, F. 1. — Van Beneden 27. — Moreau III, 195. — Canestrini 114.

32. *Spinachia vulgaris* Flem. Der Seestichling, Dornfisch.

dän. Tangsnarre, Smörbutting, Veirfisk; schwed. tångsnipa, tångspigg.

15 (13—16) kurze, hakenförmige Stachel vor der weichen Rückenflosse, letztere mit 6—7 Strahlen. A 1|6—7. Länge 15—20 cm. Körper sehr langgestreckt, mit aufserordentlich dünnem Schwanz und ziemlich langer Mundröhre.

Die beiden Bauchplatten sind lang und schmal, in der Mittellinie beweglich verbunden und ohne Verbindung mit den Seitenschildern. Diese, etwa 40 an der Zahl, erstrecken sich vom Kopf bis zur Schwanzflosse, ebenso die Rückenschilder. Schwanz vierkantig, Rumpf fünfkantig.

Farben: Schmutzig olivengrün, Kehle und Bauch heller, vorderer Rand der Rücken- und Afterflosse schwarz.

Der Seestichling ist an der Ostküste Schleswig-Holsteins in der Seegrasregion häufig und geht auch ins Brakwasser. Das gröfste von uns beobachtete Exemplar ist 17 cm lang. Er frifst hauptsächlich kleine Krustenthiere, verzehrt gelegentlich auch Fischeier und junge Fische. Laichreife Weibchen findet man im Mai und Juni, doch haben wir schon Ende Juni Junge von 3 cm Länge beobachtet. Die Zahl der Männchen ist ungefähr der Zahl der Weibchen gleich. Die Eier haben einen Durchmesser von 2—2,5 mm, sind graubräunlich und verkleben beim Ablegen zu Klumpen von 150—200 Stück. Sie werden in Nester gelegt, welche das Männchen dadurch bereitet, dafs es Seepflanzen, besonders Blasentang und Seegras mit weifsen Schleimfäden umwindet.[1]) Die Nester sind stets frei hängend, höchstens 1 m unter dem Wasserspiegel. Das Männchen beschützt das Nest sehr eifrig und stöfst häufig mit der Schnauze hinein, wahrscheinlich um die zahlreich sich anfindenden kleinen Kruster (*Gammarus* u. a.) zu fressen. Es beifst auch nach einem vorgehaltenem Stocke, kehrt verjagt sehr schnell wieder zurück und läfst sich fast mit den Händen, sehr leicht aber mit einem Ketscher fangen. Einer von uns (H) fing auf diese Weise einen Seestichling, band ihm als Erkennungszeichen einen Faden um den Schwanz und setzte ihn über 500 Schritte vom Neste entfernt wieder ins Wasser. Nach einer Stunde hatte er sein Nest wieder gefunden.

In der Ostsee geht der Seestichling bis an die Küsten Finnlands, ist aber schon an den preufsischen Küsten selten und fehlt im bottnischen Meerbusen ganz. Er lebt am Nordcap und ist südwärts bis in den Busen von Biscaya verbreitet.

Schriften: Linné I, 492. — Schonefelde 10, T. IV, F. 3 *(Aculeatus marinus major)*. — Bloch II, 84, T. 53, F. 1. — Boll 83. — Benecke 76 m. Abbild. — Mela T. IX, Nr. 361. — Lindström 15. — Schweder 34. — Malmgren 284. — Ekström 163. — Kröyer 193. — Winther 3. — Fries-Ekström 21, T. 4, F. 3. — Malm 373. — Nilsson 112. — Collett 14. — Yarrell 101. — Günther I, 7. — Schlegel 54, T. 4. F. 3. — Van Beneden 41. — Cuvier-Valenciennes IV, 509. — Moreau III, 171.

33. **Gasterosteus pungitius** L. Der kleine oder neunstachliche Stichling, krauser Stichling. pld. Stichbüttel, Steckerling; dän. lille Hundestejl; schwed. småspigg, tiotaggad spigg, benunge, benhäst.

9 (7—12) kurze, hakenförmige Stachel vor der weichen Rückenflosse; letztere mit 9—11 Strahlen. A 1|9—11. Länge 3 bis 6 cm. Etwa 5 mal so lang als hoch. Körper schlank. Mundröhre ganz kurz. Die beiden Bauchplatten sind zu einem einzigen vorne abgerundetem, hinten zugespitztem Schilde verwachsen. Die Seitenschilder fehlen ganz oder finden sich nur am Schwanze. Es lassen sich zwei Rassen unterscheiden.

1. Salzwasserform. *G. pungitius var. trachurus.*

Schlanker mit einer Reihe kleiner Kielplatten auf den Schwanzseiten und mit längeren Stacheln. Lebhaft messinggelb, oben dunkler

2. Süfswasserform. *G. pungitius var. leiurus.*

Gedrungener mit ganz glattem Schwanze und kürzeren Stacheln. Olivengrün, oben dunkler, mit zahllosen, schwarzen Pünktchen. Die Männchen beider Rassen sind zur Laichzeit an der ganzen Unterseite tief sammtschwarz mit grünlichblauen, opalisirenden Bauchstacheln. Alle Farben, auch die der Männchen, sind einem schnellen Wechsel unterworfen.

Localformen der westlichen Ostsee.

Die Form *trachurus* ist die herrschende, daneben finden sich einige *leiurus* und Uebergänge zwischen beiden.

Der kleine Stichling lebt zwischen Seegras und Ulven und tritt in der Kieler Bucht besonders häufig vor der Mündung der Schwentine auf. Im Juni und Juli findet man die Eier einzeln abgesetzt, besonders zwischen Ulven. Ein Nest haben wir im Meere nie gefunden, wohl aber in Süfswassergräben der Umgegend von Kiel; dasselbe wird über dem Boden zwischen Pflanzen befestigt. Am 30. Juni fanden wir einmal Junge von 1—1,5 cm Länge. Er frifst verschiedene kleine Thiere.

[1]) Angaben über frühere Beschreibungen des Nestes des Seestichlings findet man in: v. SIEBOLD, die Süfswasserfische von Mitteleuropa, 1863, S. 70.

Im östlichen Theile der Ostsee ist *Gasterosteus pungitius* sehr häufig. Im übrigen kommt er im ganzen Norden der alten und neuen Welt, sowohl im Salzwasser als auch im süfsen Wasser in der Nähe des Meeres vor. Südlich geht er nicht viel weiter als bis zum 50° n. B.

Schriften: Linné I, 491. — Schonefelde 10. — Bloch II, 82, T. 53, F. 4. — Siebold 72. — Lenz 2. — Boll 83. — Benecke 75 m. Abbild. — Lindström 31. — Mela Tab. IX, Nr. 360. — Malmgren 284. — Ekström 159. — Kröyer I, 188. — Winther 4. — Feddersen 74. — Fries-Ekström 20, T. 4, F. 2. — Malm 373. — Nilsson 110. — Collett 13. — Yarrell I, 99. — Günther I, 6. — Schlegel 54, T. 4, F. 5. — Van Beneden 40. — Cuvier-Valenciennes IV, 506. — Moreau III, 169.

34. ***Gasterosteus aculeatus*** L. Gemeiner oder dreistachlicher Stichling, Stachelbauch, pld. Steekling, Steckbüdel; dän. Hundestejl, schwed. storspigg, spigg.

3 (2—4) gröfsere Stachel vor der weichen Rückenflosse, letztere mit 9—12 Strahlen. Der zweite Stachel ist der längste. A 1/7—9 Länge 4—9 cm. 4—5 mal so lang als hoch. Körper gedrungen. Mundröhre sehr kurz. Die Bauchplatten sind, wie bei *Gasterosteus pungitius* verwachsen, und durch einen platten Knochenfortsatz mit den Seitenschildern verbunden. Letztere nur am Rumpfe oder auch am Schwanze, an letzterem mit einem Kiel.

Es lassen sich zwei durch Uebergänge verbundene Rassen unterscheiden.

a. Salzwasserform. *G. aculeatus var. trachurus.* Rauhschwänziger Stichling.

Gröfser und schlanker, mit ganz bepanzerten Seiten, gekieltem Schwanze, stärkeren und längeren Stacheln. Silberweifs, mit dunklerem Rücken.

b. Süfswasserform. *G. aculeatus var. leiurus.* Glattschwänziger Stichling.

Kleiner und gedrungener. Nur der Rumpf mit Schildern, der Schwanz nackt und rund, Bauchschild und Stacheln kürzer. Weniger silberglänzend, oft mit dunklen Querbinden.

Die Männchen beider Rassen sind zur Laichzeit oben lebhaft grün; Seiten, Kehle, Brust und Bauch blut- oder karminroth.

Lokalformen der westlichen Ostsee.

Im Salzwasser und den angrenzenden brackischen Buchten und süfsen Gewässern ist die Form *trachurus* herrschend. Unter 7500 Stichlingen aus der Kieler Bucht und mit ihr in Verbindung stehenden Süfswassergräben befanden sich im Mittel 90 % *trachurus*, 9 % *leiurus* und Uebergänge zu *leiurus*, endlich 1 % Individuen, welche 2 oder 4 Stachel vor der weichen Rückenflosse hatten. Unter den Individuen mit der Form *trachurus* lassen sich wiederum zwei Gruppen unterscheiden; die eine ist gedrungener, mit kürzeren, aber dickeren, am Rande bedornten und gezähnten Stacheln; die andere ist schlanker, mit längeren, aber dünneren und mehr glatten Stacheln. Die schlankere Form ist zahlreicher. Das längste Thier unter allen hat 90 mm Totallänge; der zweite Rückenstachel ist 11 mm, der Bauchstachel 16 mm lang. Auch in der übrigen Ostsee ist die Form *trachurus* vorherrschend.

Der Stichling nährt sich von verschiedenen kleinen Thieren und ist ein arger Feind des Fischlaiches und der jungen Brut. Wirft man in die Ostseeaquarien, worin er gehalten wird, Copepoden oder Amphipoden, so verfolgt er sie mit Lebhaftigkeit, bis er sie gefangen hat. Er laicht im Kieler Hafen in der zweiten Hälfte des Mai, im Juni und Juli. Gegen Ende März zeigen sich bei den Männchen schon die Anfänge der röthlichen Färbung des Hochzeitskleides. Die Eier findet man einzeln in der Seegrasregion. Am 20. Juni 1874 wurden eine Menge Junge von 0,9—1,63 cm Länge gefangen. Nester sind im Kieler Hafen noch nicht gefunden worden. Im Süfswasser baut er ein Nest am Boden.

Bei Kiel und Eckernförde gerathen oft grofse Mengen Stichlinge in die Heringswaden, werden aber gewöhnlich wieder ins Wasser zurückgeworfen. In Preufsen und an der Ostküste von Schweden gewinnt man daraus Thran, der zum Brennen in den Lampen und zu andern Zwecken dient. Die Reste der ausgekochten Stichlinge geben einen sehr guten Dünger, wozu auch Massen ungekochter Stichlinge verwendet werden. An manchen Orten dienen sie auch als Schweinefutter. Manche gröfsere Fische, z. B. der Hornhecht und die Seescorpione, fressen Stichlinge trotz des Widerstandes, den sie mit ihren gespreizten Stacheln leisten. Auch von Seevögeln werden sie verzehrt. Im Sommer sterben oft Millionen von Stichlingen, besonders in dem sogen. Kleinen Kiel, einer Ausbuchtung des Hafens innerhalb der Stadt, und werden dann haufenweise an den Strand gespült.

Der dreistachlige Stichling ist in Europa von den nördlichsten Gegenden Norwegens und Rufslands bis nach Italien und Nordalgerien verbreitet, fehlt jedoch im engeren Donaugebiet und im Mittelmeer. Auch auf den Faröer, in Grönland und Nordamerika kommt er vor.

Schriften: Linné 492. — Bloch II, 79, T. 53, F. 3. — Schonefelde 10. — v. Siebold 66. — Henkel u. Kner 38, 41. — Lenz 2. — Boll 83. — Benecke 37, mit Abbild. — Malmgren 282. — Lindström 30. — Mela, Tab. IX, No. 359 — Ekström 153. — Kröyer I, 169. — Winther 4. Feddersen 73. — Malm 373. — Nilsson 110. — Fries-Ekström 17, T. 4, 1 a *(trachurus)*, 1 b. *(leiurus)*. — Collett 11. — Yarrell I, 90. — Günther I, 2. — Schlegel 52, T. 4, F. 4. — Van Beneden 39. — Cuvier-Valenciennes IV, 481, T. 98. — Moreau III, 163. — Canestrini 25.

35. ***Belone vulgaris*** FLEM. Gemeiner Hornhecht, Hornfisch, Grünknochen, Schneffel.

dän. Hornfisk; schwed. näbbgädda, hornfisk.

R 17—20. A 20—24. Länge 40—80 cm. 14—16 mal so lang als hoch; Körper fast cylindrisch, Schwanz seitlich zusammengedrückt. Schnabellänge etwa $^1/_5$ der Körperlänge. Bezahnung vollständig, auch am Pflugscharbein. Zwischen den kleinen Kieferzähnen stehen in regelmäfsigen Abständen gröfsere Zähne.

Farben: Silberweifs, oben grünlich braun.

Die Hornfische sind gute Schwimmer und springen im Sommer bei ruhigem Wetter gern aus dem Wasser. Sie fressen Fische, besonders Stichlinge, und Krustenthiere. Im April und Mai kommen sie scharenweis an die Küsten um zu laichen, besonders an solchen Stellen, wo Pflanzen wachsen. Die Fischer zu Neustadt behaupten, dafs die Hornfische auf den Laichplätzen mit einander kämpfen wovon Wunden und abgebrochene Schnäbel Zeugnifs ablegen sollen. Ende Mai haben sie abgehende Eier, Anfang Juni trifft man schon junge Hornfische an. Bei diesen hat der Oberkiefer noch keine spitze Verlängerung, weshalb sie von verschiedenen Zoologen früher als eine besondere Art der Gattung *Hemirhamphus (H. Behnii)* beschrieben worden sind. Im Juli erscheinen die jungen Hornfische oft in dichten Scharen in der Nähe der Küste. In Kiel werden Hornfische vom Mai bis Juli auf den Markt gebracht. Man ifst sie gekocht, geräuchert und marinirt. Ihre Gräten sind grün.

Im östlichen Ostseebecken geht der Hornhecht als Gast bis in den finnischen und bottnischen Meerbusen. An den schwedischen und preufsischen Küsten ist er nicht so zahlreich wie bei uns und an den dänischen Küsten. Er ist im offenen Meere von den Küsten Finnmarkens bis an die spanischen Küsten verbreitet und kommt nach MOREAU auch im Mittelmeere vor, wo jedoch *Belone acus* RISSO, welche Art auf dem Pflugscharbein keine Zähne hat, viel häufiger ist, als *Belone vulgaris*.

Schriften: Schonefelde 11. — Bloch I, 236, T. 33 *(Esox Belone)*. — Lenz 5 *(Belone rostrata)*. — Benecke 101 m. Abbild. — Malmgren 341. — Mela Tab. X, Nr. 437. — Ekström 72. — Lindström 34. — Kröyer III, 255. — Winther 46. — Malm 553. — Nilsson 354. — Collett 176. — Yarrell I, 442. — Günther VI, 254. — Schlegel 156, T. 13, F. 1. — Cuvier-Valenciennes XVIII, 399. — Moreau III, 470. — Steindachner VI, 732. —

36. ***Labrus maculatus*** BLOCH. Gefleckter Lippenfisch.

dän. Berggylte; schwed. berggylta, hafkarp.

R 20—21|10—11. A 3|8—10. Schp etwa 45. Länge 30—50 cm. $3^1/_2$ bis 4 mal so lang als hoch.

Farben: sehr wechselnd. Blaugrün, orangeroth und rothbraun marmorirt und unregelmäfsig gestreift.

Der gefleckte Lippenfisch nährt sich vorzugsweise von kleinen Krusten- und Weichthieren. Seine Laichzeit fällt nach YARRELL (COUCH) in den April.

In der westlichen Ostsee ist dieser Fisch ein seltener Herbstgast. Am 19. Oktober 1873

wurde ein 30 cm langes Exemplar in einem Dorschkorb bei Kiel gefangen; zwei andere im hiesigen Museum vorhandene Exemplare von 26 und 28 cm Länge wurden wahrscheinlich im November 1854 an unserer Küste gefangen. Am 12. Mai 1882 gerieth ein 35 cm langes Individuum im Kieler Hafen in das Netz. Weiter östlich scheint er in der Ostsee noch nicht bemerkt worden zu sein. Aus dem Kattegat geht er bisweilen in den Sund. An der Süd- und Westküste von Norwegen (nordwärts bis Bergen) wird er im Herbst oft in grofser Zahl gefangen und auf die Märkte gebracht. Südwärts ist er bis ins Mittelmeer und an die Westküste von Afrika verbreitet.

Schriften: Bloch VI, 17, T. 294. — Lenz 5. — Kröyer I, 476 *(Labrus Berggylta)*. — Winther 25. — Fries-Ekström 11, T. 2. — Malm 475. — Nilsson 261. — Collett 91. — Günther IV, 70. — Yarrell I, 311. — Schlegel 18, T. 2, F. 2. — Van Beneden 45. — Cuvier-Valenciennes XIII, 20. — Moreau III, 41. — Steindachner VI, 693.

37. *Crenilabrus melops* L. Schwarzäugiger Lippenfisch.

dän. Skotta, Blaastaal, Sortöjet, Savgylte; schwed. skärsnultra, skärrone.

R 15—16|8—10. A 3|9—10. Schp etwa 35. Länge 15—20 cm. 3 bis $3^1/_2$ mal so lang als hoch.

Farben: sehr veränderlich. Azurblau, blaugrün, grün, goldgrün, gelb, kirsch- und orangeroth in buntem Durcheinander. Kehle und Bauch mit rothen Streifen und Flecken. Vom obern Augenrand jederseits ein dunkelblaues Band nach dem Zwischenkiefer. Hinter dem Auge meistens ein schwarzer Fleck. Brustflossen orangegelb. Männchen mit mehr Blau.

Crenilabrus melops nährt sich vorzugsweise von kleinen Krustenthieren. Er laicht nach Kröyer Anfang Juli. In der Kieler Bucht ist er ein seltener Gast. Im Herbst 1826 wurden hier mehrere Exemplare gefangen; am 1. Juni 1874 ein 17,2 cm langes Exemplar; am 4. Oktober 1874 ging ein 19,5 cm langes Exemplar in einen Dorschkorb. Sonst ist er in der Ostsee nicht bemerkt worden. Im Sund, in den Belten und im Kattegat tritt er öfter auf. An der Norwegischen Küste geht er bis zum 62° N. B. und südwärts bis ins Mittelmeer.

Schriften: Linné I, 477. — Kröyer I, 521. — Winther 26. — Fries-Ekström 182, T. 44. — Nilsson 270. — Malm 477. — Collett 92. — Yarrell I, 325. — Günther IV, 80. — Cuvier-Valenciennes XIII, 167. — Moreau III, 111. — Steindachner VI, 696.

38. *Ctenolabrus rupestris* L. Klippenbarsch, Seekarausche.

pld. Seekrutsch, Magynten; dän. Havkarudse; schwed. bergsnultra, stensnultra.

R 16—18|8—10. A 3—4|7—8. Schp 38—40. Länge 10—20 cm. Etwa 4mal so lang als hoch. Schnauze ziemlich stumpf. Schwanzflosse kurz, abgerundet.

Farben: Graugrün und röthlich marmorirt mit Querbändern und Längslinien. Ein schwarzer Fleck auf dem Schwanzrücken vor der Flosse; ein anderer vorn in der Rückenflosse.

Der Klippenbarsch frifst Mollusken und kleine Krustenthiere. Er laicht nach Kröyer im Juli.

In der Kieler Bucht wird er fast jedes Jahr gefangen; mehrmals fand man ihn beim Aufziehen von Muschelpfählen im Winter zwischen den an den Zweigen hängenden Miesmuscheln. Die gröfsten hier gefangenen Exemplare messen 12,7 cm.

In Aquarien sucht *Ctenolabrus rupestris*, wenn die Nacht anbricht, einen Ruheplatz auf, an dem er bis zum Anbruch des Tages still liegt, wobei der Körper schräg auf einer Seite zu ruhen pflegt. Beleuchtet man den schlafenden Fisch, so fängt er erst nach einiger Zeit an, sich zu rühren; dann richtet er sich auf und schwimmt fort. [1]

[1] K. Möbius, Das Verhalten einiger Fische bei Nacht. In: Zoologischer Garten, herausgeg. von F. C. Noll. VIII. 1867, S. 148.

In der Ostsee ist die Seekarausche bis an die mecklenburgische und pommersche Küste gefangen worden. Im Greifswalder Museum ist ein Exemplar von Hiddensöe (A. GERSTÄCKER). An den dänischen Küsten ist sie in den mit Pflanzen bewachsenen Regionen nicht selten. Nordwärts kommt sie an der norwegischen Küste bis zum 64° N. B. vor; südwärts geht sie bis ins Mittelmeer.

Schriften: Linné I, 478. — Bloch IV, 117, T. 250. — Lenz 5. — Boll 84. — Kröyer I, 541. Winther 26. — Malm 478 (*Ct. suillus*). — Nilsson 274. — Collett 92. — Yarrell I, 333. — Günther IV, 89. — Cuvier-Valenciennes XIII, 223. — Van Beneden 46. — Moreau III, 134. — Steindachner VI, 698.

39. *Gadus morrhua* GÜNTHER. Kabeljau oder Dorsch.

pld. Dösch (Kiel und Travemünde); Pomuchel (Pommern); dän. Torsk; schwed. torsk, kabeljä.

1 R 10—15. 2 R 16—22. 3 R 17—21. 1 A 18—23. 2 A 17—20. Br 17—20. B 6. Schw 26. Länge 20—150 cm. 1 bis 50 kg schwer. Länglich; nicht ganz 4 mal so lang als hoch. Kopf ungefähr 1/4 so lang als der Körper. Die vorn abgerundete Schnauze steht etwas über die Kiefer vor. Die Mundspalte reicht bis unter den vorderen Augenrand. Der Bartfaden ist ebenso lang oder länger als der Durchmesser des Auges. Der After liegt senkrecht unter den ersten Strahlen der zweiten Rückenflosse. Die Seitenlinie macht über der Brustflosse einen flachen Bogen.

Farben: sehr veränderlich; olivengrün oder braun, mit zahlreichen kleinen dunkleren Flecken. Bauch weifslich, ungefleckt.

Localformen der westlichen Ostsee.

Die in der Ostsee vorkommenden Fische dieser Art trennte LINNÉ von den Bewohnern der Nordsee und des atlantischen Oceans unter dem Namen *Gadus callarius* als besondere Art. Gegenwärtig sind alle Forscher einig, dafs der »Dorsch« der Ostsee nur eine kleinere, örtliche Abart des »Kabeljaues« des Weltmeers ist. Leider hat man bis jetzt gänzlich versäumt, genauere Rassenunterschiede zwischen beiden anzugeben. Die Resultate, welche die Untersuchungen der Kommission über die Rassen des Herings ergeben haben, machen es sehr wahrscheinlich, dafs auch der ebenso zahlreich vorkommende und ebenso verbreitete Kabeljau in zahlreichen örtlichen Abänderungen auftreten werde.

Wir haben eine dahingehende Untersuchung, welche eine schwierige und zeitraubende sein würde, nicht angestellt, glauben aber keinen Fehlgriff zu thun, wenn wir die Ostseeabart als »Küstendorsch«, die Form der Nordsee und des Oceans als »Hochseedorsch« bezeichnen. Der Küstendorsch beschränkt seine Wanderungen auf die Küstengewässer. Der Hochseedorsch bewohnt den nordatlantischen Ocean und erscheint zu gewissen Zeiten in gröfserer; oft ungeheurer Zahl in der Nähe grofser, nahrungsreicher Bänke, z. B. bei den Lofoten, der Dogger-Bank und der Bank von Neu-Fundland.

Die mittlere Gröfse der Dorsche in der westlichen Ostsee dürfte 40—50 cm betragen; das gröfste Thier, welches unseres Wissens in der Kieler Bucht gefangen wurde, wog 19 kg.

Jahreszeit und Oertlichkeit geben dem Dorsch in der westlichen Ostsee ein sehr verschiedenes Aussehen. Die Fischer unterscheiden Dorsche von verschiedenen Oertlichkeiten oft auf den ersten Blick. In dieser Beziehung verhält sich dieser Fisch wie der Hering.

Eine nicht selten von uns beobachtete Mifsbildung ist der Dickkopfdorsch, auch wohl Dorschkönig genannt. Bei ihm ist der Schädel auffallend verkürzt und hoch, die Stirn fällt fast senkrecht nach vorn ab.

Der Dorsch gehört zu den gefräfsigsten Fischen. Grofse Dorsche nähren sich hauptsächlich von Fischen, selbst von Fischen ihrer Art; kleinere fressen kleine Fische (*Gobius*, junge Sprott und Heringe), Muscheln, Schnecken, Würmer u. a. wirbellose Seethiere. Man findet im Magen der Dorsche auch Seepflanzen und selbst Steine. Verletzungen ihres Magens durch verschlungene harte, scharfe Körper scheinen nicht schwer zu heilen.

Der Dorsch laicht in der Kieler Bucht vom Januar bis Ende März. (Im östlichen Ostseebecken bei Gotland im April.) Am 7. Mai 1875 fanden wir noch bei einem kleinen, wahrscheinlich einjährigen Dorsch reife Eier; gröfsere Fische hatten um diese Zeit schon längst ausgelaicht. Die reifen Eier haben einen Durchmesser von 1 mm, sind klar und schwach gelblich und schwimmen, was G. O. SARS [1]) zuerst beobachtete.

[1]) Om Vintertorskens (*Gadus morrhua*) Fortplantning og Udvikling. In: Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania, Aar 1865. Christiania 1866, p. 237—249.

Die Entwicklung des jungen Dorsches im Ei dauert nach SARS 16—18 Tage. 14 Tage nach dem Ausschlüpfen ist der Dottersack vollständig resorbirt und nun beginnt das 7—8 mm lange Fischchen nach mikroskopischen Thieren und Algen, welche im Frühjahr das Meerwasser erfüllen, zu schnappen. Nach COLLETT halten sich vor der norwegischen Küste viele junge Dorsche, von 30—60 mm Länge unter schwimmenden Quallen *(Cyanaea capillata* und *Aurelia aurita)* auf, um wie er meint, sich dadurch vor Feinden zu schützen.

Nach WINTHER erscheinen an den dänischen Küsten junge Dorsche (ungefähr 5 Monate alt), von 50 mm Länge und darüber in grofser Menge im flachen Wasser und nähren sich dort besonders von kleinen Krustenthieren *(Mysis, Palaemon, Amphipoden)* und kleinen Fischen *(Gobius, Gasterosteus)*. (In der Kieler Föhrde werden im Oktober in Waden mit Sprotten und Heringen junge Dorsche von 9—11 cm Länge gefangen.) In der kalten Zeit gehen sie in tieferes Wasser. Im nächsten Frühahr, wenn sie also ungefähr ein Jahr alt und gegen 30 cm lang sind, kommen sie wieder in die Nähe der Küste, um zum erstenmale zu laichen. Nach dem Laichen gehen sie im Mai wieder in Tiefen von 6—8 Faden, wo sie sich hauptsächlich von Krabben und kleinen Fischen nähren, bis sie im Frühjahr wiederum zum Laichen in flaches Wasser heraufkommen, wo besonders Heringe ihre Hauptnahrung bilden. Nachdem die Heringe an den Küsten ihren Laich abgesetzt haben, folgen sie ihnen in tiefes Wasser nach. In diesem Alter von ungefähr zwei Jahren hat der Dorsch eine Länge von 60—70 cm. In kleinen Zügen geht er im September und Oktober den Herbstheringen nach und begiebt sich gegen Ende des dritten Winters seines Lebens wiederum zum Laichen in flacheres Wasser.

In der Kieler Bucht erscheint der Dorsch im Herbste mit den Heringsscharen in der Nähe des Landes und bleibt dort bis zur Beendigung des Laichens, also bis Mai. Von da an bis zum October hält er sich weiter draufsen auf. Er folgt also auch bei uns genau den Zügen des Herings.

Je mehr Nahrung der Dorsch findet, je schneller wächst er. In der Kieler Bucht wurden im Winter 1871 auf 72 weit gröfsere Dorsche gefangen als gewöhnlich, was sich daraus erklärt, dafs in derselben Zeit viel mehr Heringe hier erschienen, als seit langen Zeiten hier beobachtet worden waren.

In der Ostsee kommt der Dorsch bis in den bottnischen Meerbusen vor, im offenen Ocean von den Küsten des nördlichen Eismeeres bis in die Breiten von New-York und Bordeaux.

Schriften: Linné 436. — Schonefelde 18, 19, 20. — Bloch II, 142 u. 145, T. 63, 64. — Lenz 3. — Boll 86. — Benecke 87 m. Abbild. — Lindström 37. — Ekström 230. — Malmgren 297. — Mela Tab. IX, Nr. 384. — Kröyer II, 1. — Winther 27. — Malm 480. — Nilsson 537. — Fries-Ekström 191, T. 47. — Collett 103. — Günther IV, 328. — Yarrell II, 221 u. 231. — Schlegel 77, T. 7, F. 1. — Van Beneden 55. — Moreau III, 235.

40. *Gadus aeglefinus* L. Schellfisch; dän. Kuller; schwed. kolja.

1 R 14—16. 2 R 20—24. 3 R 19—21. 1 A 22—25. 2 A 20—22. B 6. Länge 30—90 cm. Etwas schlanker, als der Dorsch. Die erste Rückenflosse ist vorn stark erhöhet. Form der Schnauze, Stellung des Afters und Biegung der Seitenlinie wie beim Dorsch, Bartfaden kürzer als bei diesem.

Farben: Graubraun, unten weifslich. Seitenlinie schwarz. Auf dieser, oberhalb der Brustflosse, jederseits ein schwarzer Fleck. Die hintern Strahlen der ersten und der zweiten Afterflosse sind weifs.

Der Schellfisch sucht mehr die mudigen Gründe auf, als der Dorsch und frifst daher auch mehr Muscheln, Würmer, Schlangensterne u. a. Mudbewohner, als dieser. Er verzehrt aber auch Krustenthiere und Fische. Nach MALM laicht der Schellfisch an der Westküste Schwedens vom Januar bis Anfang März. Am 17. Febr. 1874 erhielt das Kieler Museum einen Schellfisch mit reifen Eiern von Eckernförde. Die Eier schwimmen (O. SARS). Nach COLLET verbergen sich die Jungen bis zu 7 cm Länge unter Haarquallen *(Cyanaea capillata)*.

Im Skagerrak und Kattegat wird der Schellfisch in gröfseren Mengen bis in die Gegend von Gothenburg gefangen, weiter nach Süden tritt er seltener auf, wahrscheinlich weil er nicht mehr die ihm zusagenden Tiefen findet, denn er hält sich im Skagerrak meistens auf 20—25 Faden tiefen Mudgründen auf.

In der Kieler Bucht wird er im Winter und Frühjahr, seltener im Sommer, mitunter an der Angel gefangen; hier messen die gröfsten Exemplare 60 cm. Weiter östlich als bis an die mecklenburgische Küste ist er nicht beobachtet worden. Im offenen Meere ist er vom nördlichen Eismeer bis in den Busen von Biscaya verbreitet und lebt auch an der Ostküste von Nordamerika.

Schriften: Linné 435. — Schonefelde 18. — Bloch II, 138, T. 62. — Lenz 3. — Boll 86. — Kröyer II, 42. — Winther 28. — Malm 481. — Nilsson 550. — Fries-Ekström 86, T. 19. — Collett 108. — Günther IV, 332. — Yarrell II, 233. — Schlegel 80, T. 7, F. 2. — Van Beneden 57. — Moreau III, 237.

41. **Gadus merlangus** L. Wittling (Weifsling), Witing; dän. Hvidling; schwed. hvitling.

1 R 13—16. 2 R 18—23. 3 R 19—21. 1 A 30—35. 2 A 20—25. B 6. Länge 20—60 cm. Schlanker als der Dorsch. Die erste Rückenflosse oben abgerundet. Schnauze spitzer als beim Dorsch; die Mundspalte reicht bis unter die Mitte des Auges. Der Bartfaden fehlt oder ist klein und dünn. Seitenlinie fast gerade, nur mit flachem Bogen unter der ersten und zweiten Rückenflosse. Der After liegt unter der Mitte der ersten Rückenflosse.

Farben: heller als beim Dorsch, röthlichgrau oder röthlichbraun, Bauch weifs; Flossen mit Ausnahme der Schwanz- und Brustflossen hell. Am Anfang der Brustflosse oft ein schwarzer Fleck.

Der Wittling hält sich, wenn er herangewachsen ist, meistens in gröfseren Tiefen auf und nährt sich dort hauptsächlich von Weichthieren, Krustenthieren und Fischen.

Die Laichzeit fällt nach Benecke an der preufsischen Küste in den December bis Februar, nach Malm im Kattegat in die Monate März, April und Mai. Malm beobachtete an der schwedischen Westküste Anfang Juli Junge von 15—60 mm Länge. Diese pflegen sich dort unter Haar-Quallen *(Cyanaea capillata)* aufzuhalten.

In der Kieler Bucht wird der Wittling in allen Jahreszeiten gefunden. Im Oktober gerathen in die Herings- und Sprottwaden Wittlinge von verschiedenen Gröfsen, darunter Junge von 12—13 cm Länge.

An den tieferen Stellen des Kieler Hafens wird der Wittling im Winter mit der Angel gefangen. Man schlägt Löcher in die Eisdecke und läfst Angeln, die mit Miesmuscheln besteckt sind, an den Grund. Er hat festeres Fleisch als der Dorsch. In der Ostsee ist er östlich bis Gotland beobachtet worden. An der preufsischen Küste wird er ziemlich oft bei Hela gefangen. Bei Bornholm kommt er nur im Herbst und Winter mit unausgebildeten Geschlechtsstoffen vor. Im offenen Ocean geht er vom nördlichen Eismeer bis in den Meerbusen von Biscaya.

Schriften: Linné 438. — Schonefelde 17. — Bloch II, 161, T. 65. — Benecke 88 m. Abbild. — Lenz 3. — Boll 87. — Lindström 42. — Kröyer II, 83. — Winther 29. — Malm 485. — Nilsson 553. — Fries-Ekström 81, T. 18. — Collett 108. — Günther IV, 334. — Yarrell II, 244. — Schlegel 75, T. 8, F. 2. — Van Beneden 59. — Moreau III, 239.

42. **Gadus minutus** L. Zwergdorsch; dän. Glyse; schwed. glyse.

1 R 11—15. 2 R 16—23. 3 R 16—22. 1 A 25—33. 2 A 17—22. Länge 15—40 cm. $3^1/_2$ bis $4^1/_2$ mal so lang als hoch. Die erste Rückenflosse mehr oder weniger sichelförmig. Schnauze sehr kurz und stumpf. Der Oberkiefer ragt wenig über den Unterkiefer vor. Die Mundspalte reicht bis unter den vordern Augenrand. Der Bartfaden ist so lang wie der Durchmesser des Auges. Seitenlinie vorn mit schwachem Bogen. After unter der ersten Rückenflosse.

Farben: Braungelb mit schwarzen Pünktchen; Bauch silberweifs. Afterflosse schwarz gerandet. Häufig ein schwarzer Fleck am Anfang der Brustflosse.

Steindachner hat nachgewiesen, dafs *Gadus minutus* L. (hauptsächlich im Mittelmeer verbreitet) und *Gadus luscus* L. (hauptsächlich in den nordeuropäischen Meeren) nur Rassen einer Art sind, für welche wir den Namen *Gadus minutus* L. annehmen. Die Exemplare aus der westlichen Ostsee haben eine ziemlich schlanke Form und keinen schwarzen Brustflossenfleck, würden deshalb zu *Gadus minutus* der früheren Forscher zu rechnen sein.

Kröyer fand im Magen des Zwergdorsches Krustenthiere. Nach Fries laicht er im Frühjahr.

In der westlichen Ostsee tritt der Zwergdorsch nur als seltener Gast auf. Am 15. November 1874 wurden in der Kieler Bucht drei 18—23 cm lange Exemplare gefangen. Im östlichen Ostseebecken ist er noch nicht gefangen worden. An den dänischen Küsten ist er auch nicht häufig. An den Küsten Norwegens wird er häufig gefangen und auf die Märkte gebracht. Nordwärts ist er bis Trondheim, südwärts bis in das Mittelmeer verbreitet.

Schriften: Linné 438. — Kröyer II, 61. — Winther 29. — Nilsson 547. — Malm 482 u. 484. — Fries-Ekström 78, T. 17. — Collett 109. — Günther IV, 335. — Yarrell II, 241. — Schlegel 81, T. 8, F. 1. — Moreau III, 291. — Steindachner VI, 704.

43. *Gadus virens* L. Köhler, Kohlmaul.

pld. Kohlmul, swattes Kohlmul; dän. Sej; schwed. gråsej, kolmule.

1 R 11—13. 2 R 20—22. 3 R 19—22. 1 A 24—27. 2 A 19—23. B 6. Länge 30—100 cm. Etwa 4 mal so lang als hoch. Die Schnauze ist spitz, der Oberkiefer ist kürzer als der Unterkiefer. Die Mundspalte reicht nicht bis zum vordern Augenrande. Die kleinen oberen Kieferzähne sind alle von gleicher Gröfse. Der Bartfaden fehlt oder ist sehr klein. Der After liegt senkrecht unter den letzten Strahlen der ersten Rückenflosse. Seitenlinie fast gerade.

Farben: Rücken nebst Brust-, Schwanz- und Rückenflossen schwarz. Seiten und Bauch nebst Bauch- und Afterflossen weifslich grau. Die Mundhöhle ist schwarz. Am Anfang der Brustflosse ein schwarzer Fleck.

Nach KRÖYER hält sich der Köhler mehr in höheren Wasserschichten auf, als andere dorschartige Fische. Im Sommer schwimmt er gern nahe der Oberfläche und springt zuweilen aus dem Wasser. Er nährt sich hauptsächlich von Krustenthieren und Fischen, besonders von jungen Heringen und Sprotten. Er laicht nach KRÖYER im Januar.

An der Ostküste Schleswig-Holsteins wird er selten gefangen. SCHONEFELDE hat ihn hier schon beobachtet und genau beschrieben. Wir haben ihn noch nicht zu Gesicht bekommen. In der Travemünder Bucht soll er früher zuweilen häufiger gefangen worden sein als der Dorsch. Weiter östlich ist er in der Ostsee nicht gesehen worden. An den Küsten Finnmarkens tritt dieser Fisch in grofsen Mengen auf und wird von dort wie der Kabeljau getrocknet ausgeführt. Südwärts kommt er vor bis in den Busen von Biscaya.

Schriften: Linné 438 (*Gadus virens* und *G. carbonarius*). — Schonefelde 19 (*Asellus niger carbonarius*) und 20 (*Asellus virescens*). — Bloch II, 164, T. 66 (*G. carbonarius*). — Lenz 3. — Boll 87. — Kröyer II, 102. — Winther 31. — Nilsson 559. — Malm 488. — Collett 111. — Günther IV, 339. — Yarrell II, 250 u. 256. — Schlegel 72, T. 7, F. 3. — Van Beneden 60. — Moreau III, 243.

44. *Gadus pollachius* L. Pollack, Gelbes Kohlmaul, Spanischer Lachs (Kiel);

pld. Gehles Kohlmul (Travemünde); dän. Lubbe; schwed. lyra, lyrtorsk, blanksej.

1 R 12—13. 2 R 18—20. 3 R 15—19. 1 A 24—31. 2 A. 16—20. Länge 30—120 cm. Etwa 4 mal so lang als hoch. Der Oberkiefer ist spitz und viel kürzer als der Unterkiefer. Mundspalte und Zähne wie beim Köhler. Der Bartfaden fehlt. Der After liegt unter der vordern Hälfte der ersten Rückenflosse. Seitenlinie ziemlich stark gebogen.

Farben: Rücken braun; Seiten und Bauch silberweifs mit etwas Gelb. Die Mundhöhle ist röthlich weifs. Am Anfang der Brustflosse ein schwarzer Fleck.

Die Hauptnahrung des Pollacks sind kleine Fische; doch verzehrt er auch Krustenthiere und Würmer. Wann er laicht, ist noch unsicher, wahrscheinlich gegen Ende des Winters.

Im westlichen Theile der Ostsee werden zuweilen einzelne Exemplare im Herbste an Dorschangeln gefangen. Auf dem Kieler Fischmarkte verkauft man sie unter dem Namen »spanischer Lachs«.

Die östlichste Verbreitungsgrenze in der Ostsee scheint die mecklenburgsche Küste zu sein. Im Skagerrack und in der Nordsee wird der Pollack häufig gefangen. Nordwärts geht er bis Trondheim, südwärts bis an die Westküste von Portugal.

Schriften: Linné 439. — Schonefelde 20. *(Asellus flavescens).* — Bloch II, 171, T. 68. — Lenz 4. — Boll 87. — Kröyer II, 123. — Winther 30. — Nilsson 562. — Malm 487. — Fries-Ekström 89, T. 20. — Collett 111. — Günther IV, 338. — Yarrell II, 253. — Schlegel 74, T. 7, F. 4. — Van Beneden 61. — Moreau III, 241 — Steindachner VI, 706.

45. ***Merluccius vulgaris*** FLEM. Hechtdorsch, pld. Korfmul (Kiel); dän. Lysing; schwed. kummel.

1 R 9—11. 2 R 36—40. A 36—39. Länge 40—100 cm. Zähne in beiden Kiefern stark und lang. Der Unterkiefer länger als der Oberkiefer. Seitenlinie gegen den oberen Rand des Kiemendeckels ansteigend. Bauchflossen abgerundet.

Farben: Rücken braungrau mit schwarzen Punkten. Seiten und Bauch silberweifs. Rücken- und Schwanzflosse schwarz gerandet. Mundhöhle schwarz.

Der Hechtdorsch lebt vorwiegend in den oberen Wasserschichten und nährt sich hauptsächlich von Fischen; er folgt daher gern den Herings- und Makrelenzügen. Seine Laichzeit soll an den britischen Küsten in die Monate Januar bis April fallen.

An der Ostküste Schleswig-Holsteins ist er ein seltener Gast. In der Kieler Föhrde wurde am 27. Nov. 1872 ein 42 cm langes Exemplar und am 31. December 1873 ein 50 cm langes Exemplar in der Heringswade gefangen. Weiter östlich in der Ostsee ist er nicht beobachtet worden. Im Kattegat und Skagerrack tritt er öfter auf. An der norwegischen Küste geht er bis Trondheim, südwärts bis ins Mittelmeer, wo er häufig ist. Er kommt auch an der Ostküste von Nordamerika vor.

Schriften: Bloch, Ausl. Fische, II, 94, T. 164. — Kröyer II, 140. — Winther 31. — Fries-Ekström 145, T. 33. — Malm 489. — Nilsson 570. — Collett 114. — Günther IV, 344. — Yarrell II, 258. — Schlegel 76. — Moreau III, 251. — Steindachner VI, 708. — Canestrini 156.

46. ***Lota vulgaris*** CUV. Aalrutte, Aalquabbe, Quappe; dän. Quabbe; schwed. lake.

1 R 10—14. 2 R 67—80. A 65 bis 71. B 5—6. Länge 30—60 cm. Alle Zähne klein, von gleicher Gröfse. Ein langer Bartfaden am Kinn (sehr selten zwei) und ein kürzerer bandförmiger Faden an jedem vorderen Nasenloch.

Farben: Rücken, Seiten und Flossen grünlich oder gelblichbraun, oft marmorirt. Kehle und Bauch weifslich.

Die Hauptnahrung der Aalquabbe besteht aus kleinen Fischen und Fischrogen (KRÖYER); doch verzehrt sie auch andere kleine Thiere. Die Laichzeit fällt in die Monate December und Januar (BENECKE).

In den Buchten der westlichen Ostsee tritt die Aalquabbe nur in schwachbrackischem Wasser auf. Sie ist häufig in den Haffen an der preufsischen Küste, in den Scheren an der Ostküste Schwedens und im bottnischen und finnischen Busen. Im süfsen Wasser ist sie durch Nord- und Mitteleuropa bis Nord-Italien, Nordasien, Canada und in die nördlichen Theile der vereinigten Staaten von Nordamerika verbreitet.

Schriften: Bloch II, 177, T. 70. — Benecke 89 mit Abbild. — v. Siebold 73. — Heckel-Kner 313. — Ekström 235. — Mela, Tab. IX, Nr. 391 *(Lota maculosa).* — Lindström 37. — Malmgren 301. — Kröyer II, 169. — Feddersen 75. — Nilsson 580. — Fries-Ekström 170, T. 41. — Collett 115. — Günther IV, 359. — Yarrell II, 267. — Schlegel 82, T. 8, F. 3. — Moreau III, 256. Canestrini 28.

47. ***Lota Molva*** L. Leng; dän Lange; schwed. långa.

1 R 13—16. 2 R 64—70. A 58—66. B 6. Länge 70—200 cm. Etwas schlanker, als die Quabbe. Einige grofse spitze Zähne zwischen den kleineren im Unterkiefer und am Pflugscharbein. Bartfaden lang.

Farben: Rücken olivengrün, grau oder bräunlich. Bauch weifslich Rücken-, After- und Schwanzflosse dunkel mit weifsem Rande.

Der Leng ist ein Bewohner der Tiefe, seine Hauptnahrung besteht aus Fischen, doch hat man auch Krustenthiere im Magen gefunden. — Seine Laichzeit fällt im Skagerrack (nach MALM) in den Mai.

In der Kieler Bucht wird der Leng selten gefangen. Am 7. December 1869 erhielt das Museum ein bei Ellerbeck gegenüber Kiel gefangenes Exemplar von 80 cm Länge; am 27. Januar 1871 ein anderes von 78 cm Länge. Weiter einwärts in die Ostsee hat man den Leng noch nicht gefunden. Sonst ist er von den Küsten des nördlichen Eismeers bis in den Busen von Biscaya verbreitet.

Schriften: Linné 439. — Schonefelde 18 (*Asellus longus*, Lenge). — Bloch II, 174, T. 69. — Kröyer II, 153. — Winther 32. — Nilsson 573. — Malm 491. — Collett 115. — Günther IV, 361. — Yarrell II, 264. — Schlegel 84, T. 8, Fig. 4. — Van Beneden 61. — Moreau III, 258.

48. **Motalle cimbria** L. Vierbartelige Seequabbe; dän. Firetraadede Havkvabbe; schwed. permuck.

Die erste Rückenflosse besteht aus einem langen Faden an ihrem vordern Ende und aus einem niedrigen Hautsaum, über welchen feine Flossenstrahlen emporragen. Dieser niedrige Hautsaum ist in eine Furche etwas eingesenkt und macht wellenförmige Biegungen, welche schnell von vorn nach hinten laufen. Die zweite Rückenflosse enthält etwa 50 Strahlen. Br 14. B 6. A 40—45. 4 Bartfäden am Kopfe; die zwei längsten an den vordern Nasenlöchern, je einer in der Mitte der Schnauze und am Kinn. Länge 25—40 cm.

Farben: Oben und unten gelbgrau, braungrau oder schwarzgrau. Die verlängerten Strahlen der Bauchflosse weifs, Rücken- und Afterflosse vorne graugrün, hinten schwärzlich mit weifsem Rande. Rückenfaden schwarz.

Die Seequabbe lebt in der schlammigen Tiefe und nährt sich hauptsächlich von Würmern, Krusten- und Weichthieren, welche am Grunde wohnen. Am 19. November 1881 erhielten wir ein 27 cm langes Exemplar, dessen Magen eine grofse Menge *Cuma Rathkii*, ein im Mudgrund wohnendes Krustenthier, enthielt. Die Laichzeit ist noch nicht festgestellt. Ein am 2. April 1880 im Kieler Hafen gefangenes Exemplar hatte sehr entwickelte Eierstöcke, doch gingen die Eier noch nicht ab. Die Jungen leben an der Oberfläche, wie wir bei Helgoland beobachteten. Vom 16.—24. März 1880 erhielt das Kieler Museum drei Exemplare, eins aus der Flensburger Föhrde (34 cm lang) und zwei aus der Kieler Bucht, in der sie fast jedes Jahr gefangen wird. Am 2. August 1882 erhielten wir ein 32 cm langes Männchen, dessen Darm eine Menge Borsten eines Ringelwurms *(Polynoe cirrata Pall.)* enthielt. Im Lübecker Museum befindet sich ein bei Travemünde gefangenes Exemplar. Bei Gotland wird die Seequabbe zuweilen 50—70 Faden tief gefangen. An den preufsischen Küsten und weiter östlich in der Ostsee ist sie nicht beobachtet An den dänischen Küsten tritt sie öfter auf, im Kattegat an der schwedischen Küste nach MALM nur selten.

Die Seequabbe ist vom nördlichen Eismeer bis an die britischen Küsten verbreitet.

Schriften: Linné 440. — Lenz 4. — Lindström 37. — Kröyer II, 198. — Winther 33. — Nilsson 587. — Malm 498. — Collett 116. — Günther IV, 367. — Yarrell II, 274.

49. **Raniceps raninus** L. Froschquabbe, Froschkopf, Schwarzer Wels; dän. Sorte Vels; schwed. hulekolja, smed, matfar.

1 R 3. Der erste Strahl ein längerer Faden als der zweite; der dritte noch kleiner. 2 R 60—70. A etwa 60. Br 18. B 6, die zwei vorderen Strahlen lang und fast frei. Länge 20—30 cm.

Farben: Ganz dunkelbraun oder schwarz. Brust und Kehle oft mit verwaschenen weifsen Flecken. Die verlängerten Strahlen der Bauchflossen weifs.

Raniceps raninus liebt schlammige Tiefen und frifst kleine Fische, Krustenthiere, Würmer und Strahlthiere. Ueber seine Laichzeit ist Sicheres nicht bekannt.

In der Kieler Bucht erscheint er nur vereinzelt, besonders im Juli und August. Unser gröfstes Exemplar mifst 28 cm.

In der Ostsee geht er ostwärts bis an die mecklenburgische Küste. An der Küste Norwegens ist er bis Trondheim (64°) verbreitet. Man fängt ihn dort an Angeln und bringt ihn auf den Markt. Im Kattegat, an den dänischen und britischen Küsten ist er nicht selten. An der Nordküste von Frankreich tritt er sehr selten auf und fehlt weiter südlich.

Schriften: Linné 444. — O. F. Müller T. 45. — Lenz 4. — Boll 87. — Kröyer II, 231. — Winther 34. — Nilsson 594. — Malm 498. — Fries-Ekström 92, T. 21. — Günther IV, 367. — Yarrell II, 292. — Moreau III, 275.

50. ***Ammodytes lanceolatus*** LESAUVAGE. Grofser Sandaal, Tobian (Kiel), Tobias, Tobieschen, Suter; dän. Tobis; schwed. tobis, tobiskung.

R 54—61. A 25—33. Länge 20 bis 40 cm. Die Länge des Unterkiefers ist gröfser als die Höhe des Körpers. Die Rückenflosse beginnt über oder hinter der Endspitze der Brustflosse. An den Seiten sind gegen 170 schräge Felder mit Schuppen.

Der Zwischenkiefer tritt beim Oeffnen des Maules wenig hervor oder heraus. Auf dem Vorderende des Pflugscharbeins stehen zwei spitze Zähne.

Farben: Rücken bräunlich oder grünlichgrau; Seiten röthlich und Bauch silberweifs.

Die Nahrung besteht hauptsächlich aus kleinen Krustenthieren (Copepoden), Würmern und jungen Fischen. Er gräbt sich mit Schnelligkeit in den Sand ein. Nach BLOCH laicht der Sandaal im Mai. MALM erhielt am 5. Juni ein Weibchen mit ausgebildeten Eiern.

In der Kieler Bucht erscheint der Sandaal im Frühjahr und Herbst über Sandgrund scharenweis im flachen Wasser in der Gegend von Friedrichsort. Er wird zuweilen mit Heringen in der Wade gefangen. Bei Eckernförde zog er früher, als das Noor gegen den Hafen noch nicht abgesperrt war, in den Frühjahrsmonaten scharenweise aus dem Meere in das Noor, wahrscheinlich um zu laichen. Die gröfste Länge der Kieler Exemplare beträgt 30 cm. An manchen Punkten der Ostküste Schleswig-Holsteins gräbt man ihn bei niedrigem Wasserstande aus dem Sande. Er wird hier selten gegessen und noch seltener als Köder benutzt. In östlichen Theilen der Ostsee ist er bis in den finnischen und bottnischen Meerbusen verbreitet. An den preufsischen Küsten erscheint er nach BENECKE von Juli bis September scharenweise an den Ufern und laicht im Mai. An der Westküste von Europa ist er vom 64° N. Br. bis in den Biscayschen Meerbusen verbreitet.

Schriften: Benecke 99 mit Abb. — Bloch III, 24, T. 75, F. 2 *(Ammodytes tobianus)*. — Lenz 4. — Boll 88. — Malmgren 302. — Ekström 263. — Mela, Tab. IX, No. 382. — Kröyer III, 575. *(Ammodytes tobianus)*. — Winther 35. — Malm 500. — Nilsson 653. — Collett 126. — Günther IV, 384. — Yarrell II, 424. — Schlegel 92. — Moreau III, 217.

51. ***Ammodytes tobianus*** L. Kleiner Sandaal, Tobiasfisch, Tobian, Tobies, Tobieschen, Suter. schwed. blåtobis, truttobis.

R 51 — 59; A 27 — 30. Länge 15—20 cm. Die Länge des Unterkiefers ist geringer als die Höhe des Körpers. Die Rückenflosse beginnt vor der Endspitze der Brustflosse. An den Seiten sind gegen 130 schräge Felder mit Schuppen. Der Zwischenkiefer tritt beim Oeffnen des Maules weiter hervor als bei *Ammodytes lanceolatus*. Auf dem Vorderende des Pflugscharbeins keine Zähne, sondern bei geöffnetem Maule ein oder zwei weiche Höcker.

Farbe: Rücken bräunlichgrau, Seiten silberweifs.

Die Nahrung besteht aus kleinen Krustenthieren und Würmern. Die Laichzeit fällt nach KRÖYER in die Sommermonate Juni bis August. MALM erhielt schon Anfang Mai Exemplare mit stark entwickelten Eiern.

Da *Ammodytes tobianus* und *Amm. lanceolatus* nicht von allen Autoren unterschieden worden sind, so ist die Verbreitung beider nicht mit Sicherheit festzustellen.

Nach brieflicher Mittheilung von Prof. A. GERSTÄCKER ist *A. tobianus* im Greifswalder Bodden häufig. Nach BENECKE kommen beide Arten an den preufsischen Küsten vor. Nach MELA wird *Ammodytes tobianus* (*A. lancea* CUV.) bei den Ålandsinseln oft gefangen. Nach COLLETT ist er an den nördlichen Küsten Norwegens sehr häufig und bildet eine wesentliche Nahrung der Dorscharten. Südwärts geht er durch die Nordsee bis in den Busen von Biscaya.

Beide Arten Sandaale sind efsbar. Man braucht sie auch zum Bestecken der Angeln.

Schriften: Linné 430. — Benecke 101 m. Abbild. — Mela Tab. IX, Nr. 383. — Lenz 4. — Kröyer III, 593. — Winther 35. — Malm 500. — Nilsson 656. — Collett 126. — Günther IV, 385. — Schlegel 92, T. 9, F. 4. — Moreau III, 218.

52. *Hippoglossus vulgaris* FLEM. Heilbutte.

pld. Hellbütt; dän. Helleflynder; schwed. hälleflundra, hällefisk.

R 100—110. A 70—85. Nur die letzten Strahlen dieser beiden Flossen sind an der Spitze zertheilt. B 6. Länge 1—3 m. Etwa 3 mal so lang als hoch. Seitenlinie mit starker Biegung über der Brustflosse.

Farben: Braun oder gelblich braun.

Hippoglossus vulgaris ist der gröfste Plattfisch unserer Meere. Er frifst Fische (z. B. grofse Dorsche und Plattfische), Krustenthiere und Weichthiere, selbst so hartschalige, wie *Fusus antiquus* und verschlingt nebenbei auch Pflanzen. Im Magen eines an der norwegischen Küste gefangenen Exemplars fand man nach COLLETT einen frischen Seevogel (*Alca torda*). Seine Laichzeit fällt in das Frühjahr. MALM sah am 26. April 1856 ein im Kattegat gefangenes Weibchen mit abgehenden Eiern.

An unsern Küsten erscheint die Heilbutte selten. Nicht weit von Kiel wurden einmal zwei Exemplare an Dorschangeln gefangen, von denen das eine 99 ℔ gewogen haben soll. Das Fleisch ist sehr gut.

In der Ostsee geht dieser Fisch nicht in das östliche Becken, sondern nur bis an die mecklenburgische Küste. An den dänischen Küsten, auch im Ljimfjord, wird er nicht selten gefangen. Er lebt im nördlichen Eismeer und geht südwärts bis an die Westküste von Frankreich, tritt hier jedoch selten auf.

Schriften: Schonefelde 62. — Bloch II, 47, T. 47. — Boll 87. — Lenz 4. — Gottsche 164. — Kröyer II, 381. — Winther 36. — Malm 508. — Nilsson 631. — Collett 134. — Günther IV, 403. — Schlegel 173, T. 15, F. 1. — Van Beneden 79. — Moreau III, 287.

53. *Hippoglossoides limandoides* BLOCH. Rauhe Scholle (BLOCH).

pld. Tung, Tungenplaten; dän. Haaising; schwed. storgap, glib, lerskädda.

R 80—90. A 60—70. Alle Strahlen ungetheilt. B 6. Länge 30—40 cm. Nicht ganz 3 mal so lang als hoch. Seitenlinie mit sehr schwacher oder ohne Biegung über der Brustflosse. Schuppen klein und gezähnelt.

Farben: Röthlich- oder gelblichbraun.

Dieser Fisch nährt sich wie andere Plattfische hauptsächlich von Thieren, welche in den Bodenschichten des Meeres wohnen: von Muscheln, Schlangensternen, Krustenthieren. Die Laichzeit tritt Ende des Winters ein (MALM). Wir erhielten am 7. März 1876 ein Weibchen mit abgehendem Laich aus der Kieler Bucht.

In der Kieler Bucht wird *Hippoglossoides limandoides* fast jedes Jahr gefangen und unter dem Namen Tung (Zunge) verkauft. Wir fanden die gröfsten Exemplare 35 cm lang. Weiter östlich als in der Travemünder Bucht ist sie in der Ostsee nicht beobachtet. An den nördlichen Küsten von Europa bis Spitzbergen ist sie häufig. Südwärts ist sie bis in den britischen Kanal verbreitet.

Schriften: Bloch, Ausländ. Fische, III, 24, T. 186. — Lenz 4. — Gottsche 168. — Kröyer II, 358. — Winther 37. — Nilsson 629. — Malm 509. — Collett 136. — Schlegel 171, T. 16, F. 4. — Günther IV, 405. — Yarrell II, 312.

54. *Rhombus maximus* L. Steinbutt.

pld. Steenbutt, Steenbott; dän. Pigvarren; schwed. pigghvar, piggvhirf.

R 60 — 70. A 40 — 56. B 6, Länge 30—200 cm. $1^1/_2$ bis $1^3/_4$ mal so lang als hoch. Ganz ohne Schuppen. Auf der Augenseite mit steinartigen Hautknochen, welche auf dem Kopfe kleiner und zahlreicher sind und zuweilen auch auf der Rücken- und Afterflosse sich finden. Es kommen auch Exemplare vor, welche nur sehr wenige Hautknochen haben und andere, deren weifse Seite auch Hautknochen enthält. Die Seitenlinie macht über der Brustflosse einen halbkreisförmigen Bogen.

Farben: Gelblich, graubraun oder schwarzbraun marmorirt. Sehr veränderlich, hauptsächlich steinigem und sandigem Grunde angepafst.

Die Steinbutt frifst vorwiegend Fische, aber auch Krustenthiere, Weichthiere u. a. am Meeresgrunde wohnende Thiere.

In der Kieler Bucht fällt ihre Laichzeit in den Mai und Juni; im Kattegat nach Malm in dieselbe Zeit. Bei einem Exemplare aus der Nordsee beobachteten wir am 3. Juli abgehenden Laich

In der Kieler Bucht ist die Steinbutt nicht häufig, im Innern der Buchten sehr selten; sie wird bis 10 kg schwer gefangen. Im östlichen Theile der Ostsee ist sie nicht selten, erlangt aber nur 3—4 kg Gewicht. Sie geht bis in den südlichen Theil des bottnischen Meerbusens. An der norwegischen Küste geht sie bis zum 64° N. B.; südwärts bis in das Mittelmeer.

Schriften: Linné 459. — Schonefelde 60 (*Rhombus aculeatus*). — Bloch II, 53, T. 49. — Gottsche 172. — Benecke 93 m. Abb. — Lenz 4. — Boll 87. — Lindström 40. — Mela Tab. IX, Nr. 398. — Malmgren 293. — Ekström 251. — Kröyer II, 424. — Winther 37. — Malm 510. — Nilsson 636. — Collett 137. — Günther IV, 407. — Yarrell II, 324. — Schlegel 162, T. 15, F. 2. — Van Beneden 72. — Moreau III, 338. — Canestrini 160.

55. *Rhombus laevis* Rondelet. Glattbutt.

Margaretenbutt (Kiel); Kleist, Elbbutt (Altona, Hamburg); dän. Slætvarre; schwed. slättvhar.

R 65 — 85. A 50 — 62. B 6. Länge 30—60 cm. Etwas schlanker als die Steinbutt etwa 2 mal so lang als hoch. Ganz bedeckt mit kleinen, fast glatten Schuppen. Zähne kleiner und Bogen der Seitenlinie niedriger als bei der Steinbutt.

Farben: Braun, zuweilen mit röthlichbraunen Flecken.

Die Glattbutt nährt sich hauptsächlich von Fischen und Krustenthieren. Die Laichzeit fällt in den Frühling, besonders in den Mai. Die Ellerbecker Fischer fangen die Margaretenbutt zuweilen zugleich mit Goldbütten, seltner mit Struffbütten.

Am 3. Mai 1874 erhielten wir ein 1 kg schweres Exemplar. Das Fleisch ist weicher als Steinbuttfleisch, aber fester und wohlschmeckender als Goldbuttfleisch.

In der Ostsee ist die Glattbutt bis an die mecklenburgische Küste beobachtet worden. In der Kieler Bucht tritt sie nicht häufig auf. An den dänischen Küsten ist sie nicht selten, im nördlichen Kattegat und in der Nordsee häufig. Nordwärts kommt sie bis Bergen vor und ist südwärts bis in das Mittelmeer verbreitet. Sie geht auch ins Brackwasser und ziemlich weit in die Flüsse hinauf. [1]

Schriften: Gottsche 175. — Schonefelde 60 (Schlichtbutt). — Bloch II, 36, T. 43 (*Pleuronectes Rhombus* L.) — Boll 87. — Lenz 4 (*Rh. vulgaris* YARR.). — Kröyer II, 405 (*Rh. vulgaris*). — Winther 37. — Nilsson 638. — Malm 513. — Collett 137. — Yarrell II, 331. — Günther IV, 410. — Schlegel 164, T. 15, F. 3. — Van Beneden 74. — Moreau III, 340. — Steindachner VI, 714. — Canestrini 161.

56. *Pleuronectes platessa* L. Scholle, Goldbutt, Platteis, Glattbutte, Scholliken.
dän. Rødspætte; schwed. rödspätta.

R 60—80. A 46—61. B 6. Länge 30—90 cm. 2 bis $2\frac{3}{4}$ mal so lang als hoch. Schnauze gegen die Rückenkante scharf abgesetzt, Mundspalte klein, kaum bis zum vordern Rande des unteren Auges reichend. Letzteres steht weiter nach vorn, als das obere Auge, beide sind durch eine Knochenleiste getrennt, hinter welcher 2 bis 7, meistens 6 stumpfe Knochenhöcker in einer Reihe stehen. Zähne auf der blinden Seite in einer Reihe, mit schneidender Krone. Schlundknochenzähne stumpf abgerundet. Der erste Strahl der Afterflosse ist ein kurzer, nach vorn gerichteter Stachel. Schuppen klein, glatt; sie liegen in flachen Gruben und berühren einander kaum. Bogen der Seitenlinie über der Brustflosse sehr flach.

Farben: sehr veränderlich. Braun in verschiedenen Abstufungen, meistens mit ziemlich grofsen Flecken von rothgelber Farbe auf dem Körper und den senkrechten Flossen. Zur Laichzeit sind die Adern an manchen Hautstellen so mit Blut gefüllt, dafs schöne rothe Flecke entstehen.

Localformen der westlichen Ostsee.

Wir haben viele Hunderte dieser in der westlichen Ostsee gemeinen Fischart verglichen und eine aufserordentliche Veränderlichkeit aller Artmerkmale gefunden. Abgesehen von der grofsen Verschiedenheit in der Färbung ist vor allem das Verhältnifs der Höhe zur Länge ein sehr wechselndes. Die merkwürdigsten Abweichungen zeigt die Beschuppung. Es kommen Thiere vor, bei denen fast alle Schuppen oder wenigstens die längs der Rücken-, Afterflosse und Seitenlinie gezähnelt sind. Solche rauhe Schollen, welche von den Ellerbecker Fischern »Blendlinge« genannt und als Bastarde zwischen *Pl. platessa* und *flesus* angesehen werden, sind schon 1835 von GOTTSCHE als *Pleur. pseudoflesus* beschrieben worden. Sie sind gar nicht selten und vermitteln den Uebergang von den glatten Schollen zu denjenigen Individuen von *Pl. flesus*, welche am gröfsten Theile des Körpers glatt sind. Wir erhielten solche Thiere mit reifem Samen und Eiern. Eine genauere Untersuchung dürfte zeigen, dafs beide in Rede stehenden Arten Glieder einer durch die feinsten Abstufungen verketteten Formenreihe sind. Wahrscheinlich würde sich auch herausstellen, dafs eine ganze Anzahl der in GÜNTHER's Katalog aufgeführten *Pleuronectes*-Arten (der amerikanischen Küsten und des Mittelmeers) derselben Formenreihe angehören.

Schollen mit den Augen auf der linken Seite sind äusserst selten. Wir erhielten einen *pseudoflesus* aus Kiel und einen *platessa* aus Eckernförde, welche diese Abweichung besitzen.

Ein Individuum aus Eckernförde ist auf beiden Seiten gefärbt, das obere Auge steht auf der Stirn und ist von einem Haken der Rückenflosse überragt. Es ist also auf einer jugendlichen Entwicklungsstufe stehen geblieben. Solche Thiere sind selten; häufiger findet man alle möglichen Uebergänge zwischen ihnen und der gewöhnlichen Form.

Farbenspielarten sind sehr häufig. Das zoologische Museum in Kiel besitzt eine reichhaltige, von uns hergestellte Sammlung derselben. Partielle *Albinos*, d. h. Thiere mit mehr oder weniger weifser Oberseite

[1] WIEPKEN und GREVE, Systematisches Verzeichnifs der Wirbelthiere im Herzogthum Oldenburg. Oldenburg 1876, p. 83.

sind häufig; einige sind fast ganz weifs mit nur kleinen, braungefärbten Stellen. Besonders schön sind Thiere, denen der schwarze Farbstoff ganz fehlt, während der gelbe stark entwickelt ist; sie gleichen Goldfischen oder Goldorfen, haben aber schöne rothgelbe Flecke.

Die gröfste, von uns in der westlichen Ostsee beobachtete Scholle mifst 50 cm.

Je nach der Jahreszeit und der Localität sind die Schollen oder Goldbütten von sehr verschiedenem Aussehen. Alle Fischer wissen die fleischigeren, lebhafter und glänzender gefärbten Sommerbütten von den mageren, matter gefärbten Winterbütten wohl zu unterscheiden. Die Winterbütten werden dadurch mager, dafs ein Theil der Stoffe, die in ihrem Fleische abgelagert sind, zur Bildung der Eier oder der Milch verwendet werden. Nach der Laichzeit, im April und Mai, mästen sie sich wieder und sind daher im Juli und August besonders fleischreich. Die fettesten, gröfsten und am besten schmeckenden Goldbütten fängt man im Sommer in den inneren Theilen der Kieler und Eckernförder Bucht; freilich treten diese »Binnenbütten« auch weit spärlicher auf, als die weniger geschätzten »Aufsenbütten«. Nach FEDDERSEN geht *Pl. platessa* auch in die Flufsmündungen.

Die Goldbutt lebt vorzugsweise auf schlammigem Grunde. Ihre Hauptnahrung besteht aus Muscheln, welche in weichgründigen, tieferen Regionen leben (*Tellina solidula, Corbula gibba, Scrobicularia piperata, Cardium edule*, junge *Mya arenaria)*, Würmern (besonders *Pectinaria*), kleinen Krustenthieren (besonders *Cuma Rathkii*), Stachelhäutern. Oft findet man auch Algen im Magen.

Die Laichzeit beginnt an den Ostküsten Schleswig-Holsteins gewöhnlich im Februar und erstreckt sich bis in den Mai. Am 18. Januar 1875 erhielten wir von Ellerbeck ein Weibchen mit abgehendem Laich. Auch KRÖYER (in Kopenhagen) erhielt in milden Wintern schon um Mitte Januar Weibchen mit reifem Laich.

Die Laichzeit scheint sich also bei ungewöhnlichen Temperaturverhältnissen etwas zu verschieben. Reife Eier haben einen Durchmesser von 2 mm, sind wasserhell, durchsichtig und erscheinen unter dem Mikroskop fein punktirt und gestrichelt.

Die Eier lassen sich künstlich befruchten. Sie schwimmen. Hierüber und über die Entwicklung derselben findet man Näheres in der Abhandlung HENSEN's in diesem Bericht.

Die aus dem Ei kommenden Jungen haben auf jeder Seite ein Auge und schwimmen wie andere Fische in senkrechter Stellung. So trifft man sie namentlich im Mai und Anfang Juni bei ruhigem Wetter an der Oberfläche in den innern Theilen der Buchten an. Nachdem in etwa 4 Wochen (nach unsern Beobachtungen im Aquarium) beide Augen ihre gewöhnliche Stelle auf der rechten Seite eingenommen haben, pflegen sich im Sommer die jungen Schollen im flachen Wasser aufzuhalten. Im August und September trifft man sie an flachen, sandigen Uferstellen oft in so grofser Menge, dafs man sie mit der Hand greifen kann.

Bei den dänischen Inseln laichen die Goldbütten nach WINTHER auf 3—4 Faden Tiefe, ziehen von den Laichplätzen langsam in tieferes Wasser und überwintern auf 15—16 Faden Tiefe. Im Kieler Hafen werden sie im Winter auch in den gröfsten hier vorkommenden Tiefen in Netzen gefangen, welche unter dem Eis ausgesetzt werden und gewöhnlich zwei Tage am Grunde stehen bleiben. Ueber die jährlichen Wanderungen der Goldbütten in der Kieler Bucht und den benachbarten Gebieten ist bis jetzt wenig bekannt. Nach der einstimmigen Aussage der Eckernförder Fischer hat die Zahl der Bütten in der eigentlichen Föhrde in den letzten Jahren stetig abgenommen, nach ihrer Meinung, weil die Fische während der Laichzeit zu stark verfolgt werden. Genaueres hierüber findet sich bei HENSEN in: »Resultate der statistischen Beobachtungen über die Fischerei an den deutschen Küsten.« Jahresbericht der Commission, IV., V. und VI. Jahrgang 1878, p. 166.

In der Ostsee ist die Goldbutt bis an die preufsischen Küsten nicht selten und kommt ostwärts bis Gotland vor, fehlt aber im bottnischen und finnischen Meerbusen. Im offenen Meere ist sie von den nördlichen Küsten Europas bis zur Mündung der Garonne verbreitet.

Schriften: Linné 456. — Bloch II, 31, T. 42. — Gottsche 136. — Schonefelde 61. — Lenz 4. Boll 87. Benecke 96, mit Abb. — Lindström 42. — Kröyer II, 248. — Winther 39. — Feddersen 75. — Malm 525. — Nilsson 612. — Collett 144. — Günther IV, 440. — Yarrell II, 297. — Schlegel 166, T. 16, F. 1. — Van Beneden 75. — Moreau III, 291.

57. *Pleuronectes flesus* L. Flunder (Flinder, Flinger).

pld. Struffbütt, Strombütt, Sandbütt, Graubütt; dän. Skrubbe; schwed. skrubba, flundra.

R 55—62. A 38—45. B 6. Länge 20—50 cm. Der Goldbutt sehr ähnlich. Die Unterschiede sind folgende. Die Zähne sind mehr kegelförmig, nur wenig zusammengedrückt. Die Knochenhöcker hinter den Augen sind kleiner und zahlreicher. Längs der Rücken- und Afterflosse und zu beiden Seiten der Seitenlinie stehen dornige Warzen, welche als vergröfserte und umgebildete Schuppen aufzufassen sind und sehr häufig fast über die ganze Augenseite verstreut sind. In der Regel finden sie sich auch auf der blinden Seite.

Farben: Sehr veränderlich. Rothbraune oder gelbrothe Flecke kommen nur selten vor.

Localformen der westlichen Ostsee.

Diese in der westlichen Ostsee ebenfalls sehr häufige Art ist, wie schon angedeutet wurde, ebenso veränderlich, wie *Pl. platessa*. Die Augen stehen ziemlich häufig auf der linken Seite. Auch von dieser Art fängt man zuweilen Exemplare, welche auf beiden Seiten gleichfarbig dunkelgrau sind. Bei ihnen pflegt das obere Auge auf der Stirnkante zu stehen und von einem Haken unter dem Vorderende der Rückenflosse überragt zu sein. Solche Exemplare sind auf einer jugendlichen Entwicklungsstufe stehen geblieben. Im Mai 1881 wurden nach Beobachtungen des Fischermeisters DECKER solche Thiere mehrfach in der Unterelbe gefangen und uns ein Exemplar davon zugeschickt.

Die Struffbutt lebt vorzugsweise auf sandigem Grunde und nährt sich hauptsächlich von Muscheln, aber auch von Krustenthieren, Würmern u. a. am Meeresboden lebenden Thieren.

Die Laichzeit fällt gewöhnlich in die Monate Februar, März und April. Wir haben aber schon um Mitte Januar Weibchen mit weit entwickelten Eiern angetroffen und noch zu Anfang des Mai Exemplare mit abgehendem Laich beobachtet. Nach HENSEN's Beobachtungen schwimmen die Eier an der Oberfläche. (S. die folgende Abtheilung dieses Berichtes.)

Die Behauptung mancher Fischer, dafs die männlichen und weiblichen Flundern verkehrt zu einander sind, ist ein Irrthum; denn man findet zuweilen ebenso viele linke wie rechte von demselben Geschlecht.

An unsern Ostseeküsten ist die Flunder nicht so häufig wie im östlichen Becken der Ostsee an den pommerschen, preufsischen, schwedischen und rufsischen Küsten. Sie geht weiter flufsaufwärts als andere Plattfische und nährt sich im süfsen Wasser hauptsächlich von Insektenlarven. Im Brackwasser, z. B. in der Schlei wird sie besonders fett und wohlschmeckend. Ihr Fleisch wird in Schleswig-Holstein weniger geschätzt als das Fleisch der Goldbutt

Die Flunder ist vom weifsen Meere bis ins Mittelmeer verbreitet.

Schriften: Linné 457. — Schonefelde 61, 62. — Dallmer 41. — Bloch II, 39, T. 44. — Benecke 98 m. Abbild. — Lenz 4. — Blanck 108. — Lindström 38. — Mela Tab. IX, Nr. 399. — Malmgren 294 — Ekström 247. — Fries-Ekström 215, T. 55. — Kröyer II, 276. — Winther 41. — Nilsson 618. — Malm 530. — Collett 146. — Günther IV, 450. — Yarrell II, 303. — Schlegel 168, T. 16, F. 2. — Van Beneden 76. — Moreau III, 293. — Steindachner VI, 719.

58. ***Pleuronectes limanda*** L. Kliesche, Kleist, Platen (Kiel), Kleische (Schleswig), Plattdisen (Warnemünde); dän. Slætte, Plæde; schwed. sandskädda, sandflundra.

R 60—76. A 50—60. B 6. Länge 20—40 cm. $2^1/_2$ bis 3 mal so lang als hoch. Schnauze in gleicher Linie mit dem Rücken. Die Mundspalte reicht bis unter den vorderen Augenrand, sie hat auf der blinden Seite lanzettförmige Zähne. Schlundzähne wie die Kieferzähne. Die beiden Augen sind durch eine niedrige, glatte Knochenleiste getrennt. Der erste Strahl der Afterflosse ist ein Stachel. Schuppen klein und kammförmig, weshalb sich der Fisch gleichmäfsig rauh anfühlt. Der Bogen der Seitenlinie über der Brustflosse halbkreisförmig.

Farben: hellbraun bis aschgrau mit kleinen, unregelmäfsigen, ockergelben Flecken; heller als die beiden vorigen Arten.

Die Kliesche ist in der westlichen Ostsee häufig. Sie nährt sich von Krustenthieren, Würmern und Muscheln und verschlingt auch Algen. Ihre Laichzeit fällt nach verschiedenen Autoren in die Monate Mai und Juni, also später als bei den übrigen Plattfischarten.

In der Kieler Bucht fanden wir Ende April und Anfang Mai zahlreiche laichreife Exemplare. Die Männchen sind immer kleiner als die Weibchen, was auch für die andern Plattfischarten zu gelten scheint.

Im Mai wird die Kliesche in manchen Jahren in gröfserer Zahl auf den Markt gebracht. Die meisten werden aber gleich nach dem Aufziehen der Netze, in welchen sie gemeinsam mit Goldbütten und Flundern gefangen werden, als werthlos wieder ins Meer geworfen. In der Regel sind sie dann bereits abgestorben, also jedenfalls empfindlicher als die beiden andern Arten, welche auch ein längeres Verweilen im Netz ertragen. Im östlichen Ostseebecken ist die Kliesche bis Gotland beobachtet worden.

An den europäischen Küsten ist sie vom nördlichen Eismeer bis in den Busen von Biscaya verbreitet. Sie geht auch ins Brackwasser und in Flufsmündungen.

Schriften: Linné 457. — Schonefelde 61. — Bloch II, 45, T. 46. — Lenz 4. — Boll 87. — Benecke 95 m. Abbild. — Lindström 39. — Kröyer II, 298. — Gottsche 160. — Winther 39. — Malm 525. — Nilsson 627. — Collett 146. — Yarrell II, 307. — Günther IV, 446. — Schlegel 169, T. 16, F. 3. — Van Beneden 75. — Moreau 289.

59. *Pleuronectes microcephalus* DONOVAN. Kleinköpfige Scholle.

dän. Mareflynder; schwed. maritunga.

R etwa 90. A 70—75. B 5. Länge 25—40 cm. Etwa $2^1/_2$ mal so lang als hoch. Schnauze sehr kurz, etwas von der Rückenkante abgesetzt. Mundspalte sehr klein, reicht nicht bis unter den vordern Augenrand. Zähne schneidezahnähnlich. Augen gerade unter einander, durch eine scharfe Knochenleiste getrennt. Der erste Strahl der Afterflosse nicht stachelartig. Schuppen sehr klein, glatt. Bogen der Seitenlinie über der Brustflosse ganz niedrig.

Farben: Rothbraun und gelb marmorirt.

Die kleinköpfige Scholle nährt sich hauptsächlich von Schal- und Krustenthieren. An den englischen Küsten laicht sie nach YARRELL im Mai, im Kattegat im Juni und Juli.

In der westlichen Ostsee wird diese Scholle sehr selten gefangen. Nach KRÖYER's Mittheilung hat sie BOIE in Kiel gesehen. Wir erhielten am 24. Mai 1875 ein bei Eckernförde gefangenes Exemplar von 35 cm Länge. Weiter nach Osten ist sie nicht beobachtet. An der norwegischen Küste ist sie bis ins Eismeer verbreitet; südwärts hat man sie bis in den Biscayischen Meerbusen gefangen. Sie scheint nirgends in Scharen aufzutreten. Das Fleisch gleicht dem der übrigen Schollenarten.

Schriften: Kröyer II, 316. — Winther 40. — Nilsson 609. — Malm 526. — Fries-Ekström 217, T. 56. — Collett 145. — Günther IV, 447. — Yarrell II, 309. — Schlegel 170, T. 16, F. 5. — Van Beneden 77. — Moreau III, 294.

60. *Pleuronectes cynoglossus* L. Hundszunge.

pld. Aalbutt (Eckernförde); dän. Skjærising, uægte Tunge; schwed. jydetunga; svartfenad ksädda.

R 100—120. A 80—105. B 5—6. Länge 30—50 cm. Schlank, 3—4 mal so lang als hoch. Kopfprofil sehr steil. Mundspalte sehr klein, reicht nicht bis unter den vordern Augenrand. Zähne der blinden Seite schneidezahnähnlich. Augen grofs, untereinander, durch eine platte Leiste getrennt. Der erste Afterflossenstrahl nicht stachelartig. Ganz mit kleinen, glatten Schuppen bedeckt, so dass der Fisch sich aalglatt anfühlt. Seitenlinie fast gerade. Auf der blinden Seite des Kopfes viele flache Gruben. Der Körper ist sehr dünn und fast durchscheinend.

Farben: Graubraun; Brustflosse der Augenseite ganz oder theilweise schwarz.

Die Hundszunge nährt sich von kleinen Weichthieren und Würmern und hat nach KRÖYER, MALM und NILSSON im Juli und August reifen Laich.

Sie wird bei Skagen nicht selten gefangen und gegessen. In der westlichen Ostsee ist sie ein sehr seltener Gast. Wir erhielten am 24. Mai 1875 ein Exemplar von 443 mm Länge, ein zweites im Juli 1880 aus der Eckernförder Bucht. An der Westküste Europas ist die Hundszunge von den nördlichen Gestaden Norwegens bis zur Breite von Bordeaux gefangen worden. Bei Island und an der Ostküste von Nordamerika ist sie ein sehr häufiger Fisch der gröfseren Tiefen.

Schriften: Linné 456. — Kröyer II, 338 *(Platessa saxicola Fab.)* — Gottsche 156. — Winther 40. — Malm 527. — Nilsson 623. — Collett 147. — Günther IV, 449. — Yarrell II, 315. — Moreau III, 299.

61. *Solea vulgaris* QUENSEL. Gemeine Seezunge.

pld. Tung (Kiel), Tungenbütt (Travemünde); dän. Tunge; schwed. säla, tunga.

R 70—90. A 60—70. Br 5—6. Länge 30—60 cm. Etwa 3 mal so lang als hoch. Rechte Hälfte der Mundspalte von einer schornsteinartigen Nasenröhre überragt, das eine untere Nasenloch von einem dichten Kranze kleiner Läppchen umgeben. Brustflosse der Augenseite kaum gröfser, als die der blinden.

Farben: Dunkelbraun, Ende der rechten Brustflosse schwarz.

Die Zunge lebt in schlammigen Tiefen und frifst hauptsächlich Muscheln *(Solen pellucidus, Cyprina islandica, Scrobicularia alba)*, Würmer und Krustenthiere *(Cuma Rathkii)*. Ihre Laichzeit fällt in die Monate Mai und Juni; an den englischen Küsten soll sie schon Ende Februar reifen Laich haben.

In der westlichen Ostsee wird die Zunge bis an die mecklenburgische Küste zuweilen in Buttnetzen gefangen. Sie ist hier so wie in den Eingängen zur Ostsee nicht häufig, wahrscheinlich weil sie im Winter nicht die gröfseren Tiefen findet, die sie während der kalten Jahreszeit in der Nordsee aufsucht. Weiter nach Osten ist sie nicht beobachtet worden. An der norwegischen Küste ist die Zunge in einzelnen Exemplaren bis zum 64° N. B. gefangen worden. Sie lebt an den Westküsten von Europa und im Mittelmeer und geht nicht selten weit in die Flufsmündungen hinein. Sehr gemein ist sie in den Lagunen Venedigs.

Schriften: Linné 457. — Schonefelde 63. — Bloch II, 42, T. 45. — Lenz 4. — Boll 87. — Gottsche 182. — Kröyer II, 467. — Winther 41. — Fries-Ekström 165, T. 39. — Malm 532. — Nilsson 651. — Collett 148. — Günther IV, 463. — Yarrell II, 347. — Schlegel 175, T. 14, F. 5. — Van Beneden 78. — Moreau III, 304. — Canestrini 165.

62. *Orthagoriscus mola* LINNÉ.

Schwimmender Kopf, Klumpfisch, Mondfisch; dän. Klumpfisk.

R 17—18. A 14—17. Schw 12—16. Alle drei unpaaren Flossen fliefsen ineinander. Länge bis über 2 m. Junge eben so hoch wie lang, alte Thiere etwas niedriger. Das Auge steht sehr hoch. Haut rauh, in früher Jugend mit Stacheln. Braun. Der lebende sowohl wie der todte Fisch leuchtet im Dunkeln. Nach DUFOSSÉ bringt er durch Reiben der beiden Kiefer auf einander ein dumpfes, knirschendes Geräusch hervor.

Im Magen hat man Reste verschiedener Thiere und Pflanzen gefunden.

Ueber die Laichzeit fehlen Beobachtungen.

Der Klumpfisch ist ein pelagischer Fisch, der in allen Oceanen innerhalb der tropischen und gemäfsigten Zone vorkommt. Im Mittelmeere wird er oft gefangen. Im atlantischen Meere hat man ihn an der Küste Norwegens bis 62° N. B. beobachtet.

Im Kattegat sind schon öfter Exemplare gefunden worden. 1862 wurde ein 1,8 m langes Individuum im grofsen Belt südlich von Korsör gefangen. Im Anfang der 60er Jahre wurde in Hamburg ein Klumpfisch öffentlich gezeigt, der in der Flensburger Bucht gefangen worden war.

Der Klumpfisch wird von einer grofsen Zahl Schmarotzer heimgesucht.

Schriften: Linné 412 *(Tetrodon mola)*. — Bloch, Ausl. F., I, 75, T. 128. — Kröyer III, 732. Malm 599. — Nilsson 697. — Collett 203. — Günther VIII, 317. — Yarrell II, 462. — Schlegel 182, T. 17, F. 4. — Van Beneden 83. — Moreau 74. — Canestrini 148.

63. *Siphonostoma typhle.* L. Breitrüsselige Seenadel, Meernadel.

Kiel: Nadel, Seenadel; Neustadt: Grashekt; Pommern: Trompete; dän. Tangnaal, lille Tangnaal, Skrædderaal, Tangsnägl; schwed. tangsnällan, kantnål.

Rüssel gerade, stark zusammengedrückt, seine Länge bis zur Augenmitte beträgt $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Kopflänge. Rumpf siebenkantig; die beiden obern Kanten hören vor dem Ende der Rückenflosse auf; die 4 Seitenkanten bilden in ihrer Fortsetzung die 4 Kanten des Schwanzes. Schwanzflosse rautenförmig. Rumpfringe 16—20. Schwanzringe 33—38. R 31—42. Länge 10—30 cm. Weibchen bedeutend gröfser als die Männchen. Schwanz beim letzteren verhältnifsmäfsig gröfser als beim Weibchen, was mit der Ausbildung der Bruttasche zusammenhängt. Bauch des Weibchens meist heller gefärbt. Ganz junge Thiere, welche eben dem Brutsack entschlüpft sind (von etwa 20—30 mm Totallänge) haben einen viel kürzeren Rüssel und alle Kanten und Leisten des Hautpanzers sind ausgeprägter und schärfer als bei den Erwachsenen. Jeder Ring des Körperpanzers ist an den Kanten mit einer nach hinten zugespitzten, scharfen Leiste versehen. Ueber der Leiste des Kiemendeckels steht ein kleiner Dorn und oberhalb des Kiemendeckels eine scharfe Leiste, welche älteren Thieren völlig mangeln. Alle diese scharfen Hervorragungen sind schon bei 60—80 mm langen Exemplaren zurückgebildet, das früher scharf und rauh anzufühlende Thier wird völlig glatt.

Farben: Wie schon an einem andern Orte ausführlicher dargelegt wurde (Heincke p. 323), ist die breitrüsselige Seenadel in Form und Farbe dem gemeinen Seegras täuschend ähnlich, bald dem grünen lebenden, bald dem braunen abgestorbenen. Die Farbe ändert sich in kurzer Zeit. Die Bruttasche des Männchens gleicht auffallend den Blüthenscheiden des Seegrases.

Localformen der westlichen Ostsee.

Das gröfste Männchen, welches wir in der Kieler Bucht getroffen haben, mafs 197 mm, das gröfste Weibchen 242 mm. In der Nordsee und im Mittelmeer wird diese Art noch bedeutend gröfser. Auch sonst sind locale Abweichungen in der Körperform ohne Zweifel vorhanden, doch ist es uns bis jetzt nicht gelungen, dieselben mit Sicherheit zu bestimmen.

Syph. typhle lebt in der Region des grünen und todten Seegrases; in letzterer vornehmlich im Winter, weil diese tiefer und weniger kalt ist als die höhere Region des lebenden Seegrases. Die Seenadel nährt sich von kleiner Fischbrut *(Gobius)*, Copepoden und andern kleinen Krustenthieren, Muschel- und Schneckenlarven u. a. kleinen Thieren, welche sie einzeln zugleich mit einem Wasserstrom in die Mundröhre zieht. Die Laichzeit fällt von April bis August; Juni und Juli sind die Hauptmonate. Das Weibchen legt in Zwischenräumen mehreremale je 10 bis 20 Eier in die Bruttasche des Männchens, in welcher sie sich vermuthlich in etwa 4 Wochen entwickeln. Das Wachsthum der beim Ausschlüpfen etwa 25 mm langen Jungen ist sehr schnell, sie werden in einem Jahre geschlechtsreif. Als Nahrung für andere Fische ist die Seenadel fast werthlos.

In der Ostsee geht *Siphonostoma typhle* weit nach Osten, bis zu den Alandischen und den südwestlichen Schären Finnlands und dem südlichen Theil des bottnischen Busens, ist aber an letzteren Orten nicht häufig. Auch aus dem Brackwasser der Schlei haben wir Exemplare erhalten. Aufser der Ostsee findet sie sich vom schwarzen Meer bis Bergen an allen Küsten Europas.

Schriften: Linné 416. — Schonefelde 11 (Trummeter, Meerschlange). — Heincke 321. — Benecke 189. — Lenz 6. — Lindström 40. — Malmgren 343. — Mela Tab. X, Nr. 440. — Ekström 122, T. 6, F. 1 u. 2 *(Syngnathus acus)*. — Kröyer III, 673. — Winther 52. — Nilsson 689. — Malm 592 *(Syphonost. acus)*. — Collett 199. — Günther VIII, 154. — Yarrell II, 489. — Moreau II, 55. — Canestrini 141.

64. **Syngnathus acus** L. Schmalrüsselige Seenadel.

dän. Stor Tangnaal.

Rüssel dünn und abgerundet. Rumpf siebenkantig; die beiden obern Kanten hören vor dem Ende der Rückenflosse auf; die obern Seitenkanten (Seitenlinien) gehen nur bei jüngern Individuen in die obern Kanten des viereckigen Schwanzes über. Schwanzflosse hinten abgerundet. R 31—41. Rumpfringe 15—21. Schwanzringe 38—44. Länge 30—90 cm.

Syngnathus acus ist bis jetzt in der Ostsee noch nicht mit Sicherheit beobachtet. Wir führen sie an, weil sie von vielen Schriftstellern, welche sie mit der vorigen Art verwechselten, irrthümlich als Bewohner der Ostsee angegeben wird. Ausserhalb der Ostsee ist *Syngnathus acus* ebensoweit verbreitet wie *Siphonostoma typhle.* Im Kattegat ist sie nicht selten beobachtet.

Schriften: Linné 416. — Heincke 332. — Bloch III, 112, T. 91, T. 1 u. 2 *(Syngn. typhle).* — Kröyer III, 692. — Winther 53. — Nilsson 684. — Malm 594 *(Syngn. typhle).* — Günther VIII, 157. Yarrell II, 432. — Schlegel 177, T. 17, F. 1. — Van Beneden 88. — Moreau II, 42.

65. **Nerophis ophidion** L. Kleine Schlangennadel, Sturmfisch.

dän. Store Næbsnog; schwed. hafsnål.

Schwanz- und Brustflossen bei Erwachsenen ganz fehlend. Schnauze abgerundet, wenig kürzer als die Hälfte der Kopflänge. After unter dem ersten Drittel der Rückenflosse. Rumpfringe 30—31. Schwanzringe 60—70. R 34—38. Länge 15—40 cm. Weibchen bedeutend gröfser als das Männchen, mit einem schwarzen Hautkamme in der Mittellinie des Rückens und Bauches und seitlich zusammengedrücktem Körper; zur Laichzeit mit opalisirenden Flecken und Streifen geziert. Körper des Männchens im Querschnitt rund. Junge Thiere, unter 100 mm Länge, haben einen eckigen Körper wie *Siphonostoma typhle* und die Hinterränder der einzelnen Ringe ragen an den Ecken dornenartig nach hinten vor, so dafs der Leib von der Seite gesehen sägeartig gezähnt erscheint. Die Jungen besitzen, ehe sie ausschlüpfen, eine Schwanzflosse, diese wird aber gleich nach dem Ausschlüpfen zurückgebildet und verschwindet bald gänzlich. Die anfangs gleichfalls vorhandenen Brustflossen beginnen erst bei Thieren von mehr als 90 mm merklich zu schwinden.

Form und Farbe von *Nerophis ophidion* gleichen weniger dem Seegras, als vielmehr der Meersaite *(Chorda filum).* Zwischen den Strängen dieses in der Kieler Bucht häufigen Tanges hält sich die Schlangennadel mit Vorliebe auf und benutzt den flossenlosen Schwanz als Wickelorgan. In der Nordsee z. B. bei Helgoland wird die Meersaite bedeutend gröfser als in der Kieler Bucht und dementsprechend auch die Schlangennadel. Man trifft sie dort häufig zwischen den von den Wellen losgerissenen, umhertreibenden Büscheln der *Chorda filum.* Das gröfste Männchen aus der Kieler Bucht mafs 167 mm, das gröfste Weibchen 283 mm.

Die Nahrung ist dieselbe wie bei *Siphonostoma typhle.*

Die Fortpflanzung fällt in der Kieler Bucht von Mai bis Mitte August. Die Hülsen, welche die am Bauche angeklebten Eier umgeben, haften noch längere Zeit nach dem Ausschlüpfen der Jungen an dem Männchen.

In der Ostsee findet sich die kleine Schlangennadel bis in den finnischen und bottnischen Meerbusen allgemein und häufig. Im Juli 1875 erhielten wir Exemplare mit Eiern aus der kleinen Breite bei Schleswig, wo das Wasser nahezu süfs ist. Man findet sie an allen Küsten des westlichen Europas bis 64° N. Br. Im Mittelmeer ist sie selten bei Nizza gefunden worden, im adriatischen Meere häufiger.

Schriften: Linné 417. — Schonefelde 11 *(Acus Aristotelis)* Meerschlange. — Heincke 335. — Bloch III, 115, T. 91, F. 3. — Benecke 190, mit Abbild. — Lenz 6. — Mela, Tab. X, Nr. 441. — Ekström 134, T. 6, F. 3, 4. — Malmgren 344. — Lindström 40. — Kröyer III, 716. — Winther 54. Nilsson 694. — Malm 597. — Collett 202. — Günther VIII, 192. — Yarrell II, 447. — Moreau II, 68. — Canestrini 145.

66. *Cyprinus carpio* L. Karpfen, Karpe; dän. Karpe; schwed. karp.

R 3—4|17—22. A 3.5—6. B 2 5—9. Schp 32—39. Schlundzähne 1.1.3—3.1.1 mit platten, gefalteten Kronen. Länge 30—150 cm. 2 kleine Bartfäden an den Oberkiefern, 2 längere in den Mundwinkeln. Rückenflosse gerade abgeschnitten, Schwanzflosse gabelig ausgebuchtet. Bauch und Lippen gelblich, Seiten meist gelbbraun oder messinggelb. Rücken und Rückenflosse schwärzlichgrau oder schwärzlichbraun. Die übrigen Flossen röthlich oder gelblich ins Violette. Männchen zur Laichzeit mit weifsen oder braunen Warzen auf der Haut. Die Körperform ist sehr veränderlich.

Der Karpfen frifst vorwiegend Pflanzen, aufserdem Insekten, Schnecken, Würmer u. a. niedere Thiere. Er laicht im Mai und Juni. In der Ostsee findet sich der Karpfen nur selten in den innern Winkeln der brackischen Buchten, unter andern in der Schlei bei Schleswig, wo nach DALLMER vor 10 Jahren Karpfenbrut eingesetzt wurde und in 5 Jahren bis zur Schwere von 5 kg herangewachsen ist. Das Fleisch dieser Schleikarpfen soll ganz besonders gut sein. Im östlichen Theile der Ostsee scheint er nicht beobachtet zu sein.[1]

Im süfsen Wasser bewohnt der wilde Karpfen das gemäfsigte Asien, besonders China und das kaspische und schwarze Meer mit ihren Zuflüssen. Von da ist er über den gröfsten Theil Europas als Zuchtfisch verbreitet und vielfach verwildert.

Schriften: Linné 525. — Dallmer 42. — Bloch I, 92, Tf. 16. — v. Siebold 84. — Heckel und Kner 54—63 *(C. carpio, acuminatus, hungaricus, regina)* Fig. 21—26. — Blanck 110. — Benecke 106 m. Abb. — Kröyer III, 290. — Feddersen 82. — Nilsson 284. — Schlegel 96, T. 10, F. 1. — Yarrell I, 349. — Günther VII, 25. — Moreau III, 368. — Cuvier et Valenciennes XVI, 23.

67. *Carassius vulgaris* NORDMANN. Karausche.

pld. Krutsch, Krus, Karas, Karutze; dän. Karuds; schwed. ruda.

R 3—4|14—21. A 2—3.5—7. B 1—2|7—8. Schp 30—36. Länge 6—50 cm. Schlundzähne 4—4. Der lange Rücken- und Afterflossenstachel dünn und schwach gezähnt. Die Karausche ist einer der veränderlichsten Fische, namentlich ist die Höhe des Körpers nach der Oertlichkeit sehr verschieden. In Seen ist eine hohe, grofse Abart vorherrschend, in flacheren und in brackischen Gewässern eine schlanke und kleine Rasse.

Die Karausche ernährt sich von thierischen und pflanzlichen Stoffen aller Art; sie laicht im Mai und Juni unter lautem Plätschern an pflanzenreichen, flachen Stellen. In der westlichen Ostsee und an den preufsischen Küsten findet sich die Karausche nur selten im Innern brackischer Buchten. Bei den Alandsinseln und im westlichen Theil des finnischen Meerbusens ist sie häufig. Im süfsen Wasser ist sie fast durch ganz Europa bis zum Polarkreise und bis weit nach Asien hinein verbreitet. — Das Fleisch ist grätig, aber wohlschmeckend.

Schriften: Linné . — Dallmer 49. — Bloch I, 69 u. 71, Tf. 11 u. 12 *(Cyprinus carassius u. gibelio?)*. — v. Siebold 98. — Heckel u. Kner 67—74, F. 29—33 *(Carassius vulgaris, gibelio, moles, oblongus)*. — Blanck 111. — Benecke 109 m. Abb. —

[1] Bei den karpfenartigen Fischen Nr. 66 bis Nr. 82 sind auch die Schlundknochen abgebildet.

Kröyer III, 294. — Feddersen 82. — Nilsson 290. — Malm 556. — Malmgren 308. — Ekström 58 u. 64. — Mela Tab. X, Nr. 409. — Fries-Ekström 140, T. 31. — Schlegel 104, T. 10, F. 2. — Yarrell I, 355. — Günther VII, 29. — Moreau III, 374. — Cuvier et Valenciennes XVI, 82, T. 459.

68. ***Gobio fluviatilis*** RONDELET. Gründling, Gründel, Grundel; dän. Grundling.

R 2—3|7—8. A 3|6. B 2|6—8. Schp 40—45. Schlundzähne 3.5—5.3 oder 2.5—5.2, hakig gebogen, ohne Kaufläche. Länge 10—15 cm. Maul endständig, in jedem Winkel mit einem Bartfaden. Oben grau oder gelbgrünlich, schwarz gefleckt und punktirt. Seiten silberglänzend, oft mit einer Reihe dunkler Flecken längs der Seitenlinie.

Der Gründling ist ein Bewohner des Süfswassers (nördlich bis Schonen), wo er sich besonders am Grunde lebhaft fliefsender Bäche mit Sand- und Thongrund aufhält. Er frifst vorzugsweise kleine Thiere und laicht im Frühjahr. In der Ostsee findet er sich im westlichen Theil als seltener Bewohner brackischer Gewässer. Er ist im westlichen Gebiet des finnischen Meerbusens nicht selten und tritt auch im bottnischen Busen auf.

Schriften: Linné 526. — Dallmer 53. — Bloch I, 57, Tf. 8, Fig. 2. — v. Siebold 112. — Heckel und Kner 90, Fig. 42. — Blanck 114. — Benecke 115 m. Abb. — Kröyer III, 334. — Feddersen 83. — Nilsson 300. — Mela Tab. X, Nr. 411. — Malmgren 311. — Schlegel 100, T. 10, F. 4. — Yarrell I, 371. — Günther VII, 172. — Moreau III, 386. — Cuvier et Valenciennes XVI, 300, T. 481.

69. ***Leuciscus idus*** L. Aland, Seekarpfen.

Kiel: Seekarpen; Junge heifsen Bleiken; Preufsen: Gäse, Jesenitz, Topar, Rohrkarpfen, Dübel; dän. Emd; schwed. id.

R 3|8—9. A 3|9—11. B 2|8. Schp 54—60. Schlundzähne 3.5—5.3 oder 2.5 oder 4.5 mit schwacher Hakenspitze. Länge 30—80 cm. Gedrungen, etwa 4 mal so lang als hoch, seitlich ziemlich stark zusammengedrückt. Maul eng, nur bis unter die Nasenlöcher reichend, endständig, etwas nach oben gerichtet. Schwanzflosse tief ausgeschnitten. Oberseite schwarzblau oder schwarzgrün mit Messingglanz, Seiten bläulich- oder gelblichweifs, Bauch silbern. Brust-, Bauch- und Afterflosse röthlich.

Der Aland nährt sich von Pflanzen, verschiedenen kleinen Thieren, besonders Krustenthieren und Fischen. Er laicht Ende April und Mai im süfsen Wasser; bei Kiel in der Mündung der Schwentine.

In der Kieler Bucht wird er in der Laichzeit in den inneren Theilen des Hafens gefangen. Früher war das flache innere Ende des Hafens, die sogenannte Hörn, ein Hauptfangplatz; jetzt, nach theilweiser Verschüttung und nach Austiefung des gebliebenen Theiles der Hörn ist der Fang unbedeutend. In dem östlichen Becken der Ostsee ist der Aland an den preufsischen, schwedischen und rufsischen Küsten bis in den bottnischen Meerbusen sehr häufig. Im süfsen Wasser ist er in Europa vom nördlichen Polarkreis bis nach Nordfrankreich, die Schweiz und Ungarn verbreitet. Er lebt auch vom Baikalsee an in ganz Nordwestasien, fehlt aber in Grofsbritannien und Irland.

Das gekochte Fleisch ist bei Thieren aus dem Kieler Hafen weifs, bei solchen aus dem Wesergebiet fanden wir es schön röthlich gelb. Auch ECKSTRÖM fand dies in den Scheren von Mörkö und BENECKE giebt dasselbe für Ost- und Westpreufsen an. Es schmeckt recht angenehm, aber etwas weichlich und ist grätenreich

Schriften: Heckel u. Kner 147 *(Idus melanotus).* — Dallmer 60. — Benecke 133 m. Abb. — Bloch I, 45, T. 6 *(Cyprinus Jeses).* — v. Siebold 176. — Malmgren 316. — Ekström 5, T. 1. — Lindström 33. — Kröyer III, 447. — Feddersen 87. — Nilsson 306. — Malm 562. — Fries-Ekström 59, T. 11. — Mela Tab. X, Nr. 417. — Collett 181. — Günther VII, 229. — Yarrell I, 395. — Schlegel 115, T. 11, F. 3. — Moreau III, 417.

70. **Leuciscus vulgaris** FLEMMING. Hasel, Häsling, weifser Döbel; schwed. stämm.

R 3|7. A 3|8—9. B 1—2|8. Schp 44—58. Schlundzähne 2.5—5.2 oder 3.5—5.3, mit hakiger Spitze. Länge 20—30 cm. Körper schlank, seitlich zusammengedrückt. Kopf lang und schmal mit kleinem, unterständigem Maule und etwas vorragender Schnauze Rücken schwarzgrün, Seiten silbern oder gelblich; Flossen röthlich.

Der Hasel bewohnt die süfsen Gewässer, namentlich lebhaft strömende, von Nord- und Mitteleuropa und nährt sich vorzugsweise von Thieren. Er laicht im Frühjahr. In der Ostsee bewohnt er in geringer Zahl die Haffe und Scheren des östlichen Theils.

Schriften: Bloch III, 141, T. 97, F. 1 *(Cyprinus leuciscus).* — v. Siebold 203 *(Squalius leuciscus).* — Heckel u. Kner 186—192, F. 102—106 *(Sq. lepusculus* und die folgenden Arten bis *Sq. rostratus).* — Blanck 123. — Benecke 139 mit Abbild. — Feddersen 88. — Malmgren, 319. — Mela, Tab. X, No. 416. — Schlegel 116, T. 12, F. 2. — Moreau III, 425.

71. **Leuciscus cephalus** L. Döbel oder Aitel pld. Düvel, Dickkopp, schwed. färna; åbuk.

R 3|8—9. A 3|7—10. B 1—2|8. Schp 43—49. Schlundzähne 2.5—5.2, mit hakiger Spitze. Länge 40—60 cm. Körper wenig zusammengedrückt, mit grofsem, dickem, oben abgeplattetem Kopf, und endständigem, breitem und weitem Maule. Rücken schwarzgrün, Seiten silbern oder goldgelb, alle Schuppen schwarz eingefafst. Brustflossen orangegelb; After- und Brustflossen roth.

Der Döbel bewohnt die süfsen Gewässer von Mitteleuropa mit Ausnahme von Dänemark und einigen Stellen des nördlichen Europas. Er ist ein räuberisches, meist von kleinen Weifsfischen sich nährendes Thier. In der Ostsee findet er sich nur selten in den Haffen und brackischen Buchten der deutschen und finnischen Küsten. Das Fleisch ist grätig und schlecht.

Schriften: Linné I, 527. — Schonefelde 42. — v. Siebold 200. — Heckel u. Kner 180, Fig. 99 u. 100 *(Squalius dobula).* — Blanck 122. — Benecke 137 m. Abb. — Malm 561. — Malmgren 318. — Mela Tab. X, Nr. 415. — Fries-Ekström 67, T. 13. — Moreau III, 422.

72. **Leuciscus rutilus** L. Plötze, Rothauge; pld. Rodoog, Riddau; dän. Skalle; schwed. mört.

R 3|9—11. A 3|9—11. B 1—2|8. Schp 40—44. Schlundzähne 6 (5)—5.[1]) Länge 12—50 cm. 3—4 mal so lang als hoch, seitlich zusammengedrückt. Schnauze ziemlich stumpf, mit etwas nach oben gerichteter Mundspalte. Färbung sehr veränderlich, auf dem Rücken meistens blaugrün, an den Seiten und am Bauch silberfarben.

[1]) In der Zeichnung hat irrthümlich der rechte Schlundknochen 6 Zähne erhalten.

Die Regenbogenhaut des Auges ist stets lebhaft roth, die Flossen sind mennig-, zuweilen blutroth, nicht selten aber auch blafsgelblich.

Die Plötze ist einer der gemeinsten Bewohner des Süfswassers von Mittel- und Nordeuropa. Sie nährt sich von Thieren und Pflanzen aller Art und laicht im Frühjahr schaarenweise an pflanzenreichen Untiefen. In der Ostsee bewohnt das Rothauge fast alle brackischen Buchten und ist namentlich in den Haffen, den Scheren der schwedischen Küste und im bottnischen und finnischen Meerbusen in grofser Menge zu finden. In der westlichen Ostsee geht sie bisweilen auch in die salzreichere See hinaus. Das Fleisch ist grätenreich und hat als Speise wenig Werth, wird aber von zahlreichen werthvollen Fischen, wie Hecht und Lachs, mit Begierde gefressen.

Schriften: Linné 529. — Dallmer 61. — Bloch I, 32, Tf. 2. — v. Siebold 184. — Heckel u. Kner 169, Fig. 91 u. 172, Fig. 92 *(Leuc. Pausingeri)*, — Blanck 122. — Benecke 136 m. Abb. — Kröyer III, 435. — Feddersen 89. — Nilsson 316. — Mela Tab. X, Nr. 413. — Ekström 12. — Fries-Ekström 72, T. 15. — Schlegel 113, T. 11, Fig. 4. — Malm 557. — Malmgren 318. — Yarrell I, 399. — Günther VII, 212. — Moreau III, 413. — Cuvier-Valenciennes XVII, 130.

73. *Leuciscus erythrophthalmus* L. Unechtes Rothauge, Rothfeder.

pld. Rodoog, breite Plötz; dän. Rudskalle; schwed. sarf.

R 2 — 3|8 — 9. A 3|9—12. B 2|8. Schp 40—45. Schlundzähne 3.5—5.3 oder 2.5—5.2 mit seitlich zusammengedrückten, tiefgekerbten Kronen. Länge 20—30 cm. Diese Art gleicht der Plötze (*Leuc. rutilus*), ist aber aufser an ihren Schlundzähnen auch äufserlich leicht zu unterscheiden. Der Körper ist höher, als bei der Plötze, $2^1/_2 — 3^1/_2$ mal so lang als hoch. Das kleine Maul ist sehr steil nach oben gerichtet. Der Bauch ist zwischen Bauchflossen und After in der Mitte zu einer scharfen, beschuppten Kante zusammengedrückt. Die Flossen, namentlich Bauch- und Afterflosse, sind blutroth, Schwanz- und Brustflossen häufig schwarz angeflogen. Regenbogenhaut goldglänzend, oben meistens mit einem rothen Fleck.

Die Rothfeder bewohnt das Süfswasser von Europa bis zum mittleren Schweden und in einem grofsen Theil des gemäfsigten Asiens. In der Lebensweise gleicht sie der Plötze. In der Ostsee findet sie sich in allen brackischen Buchten und im ganzen östlichen Theil, aber meistens selten und geht im westlichen Theile auch zuweilen ins Meer hinaus Im finnischen Meerbusen ist sie nicht selten. Das Fleisch ist grätig und schlecht.

Schriften: Linné 530. — Dallmer 61. — Bloch I, 28, Tf. 1. — v. Siebold 180. — Heckel u. Kner 153, Fig. 79, 80. — Blanck 121. — Benecke 134 m. Abb. — Kröyer III, 421. — Feddersen 88. — Nilsson 313. — Malm 563. — Malmgren 317. — Mela Tab. X, Nr. 414. — Ekström 21. — Fries-Ekström 74, T. 16. — Schlegel 112, T. 11, F. 5. — Yarrell I, 412. — Günther VII, 231. — Moreau III, 410. — Cuvier-Valenciennes XVII, 107.

74. ***Leuciscus phoxinus*** L. Ellritze; dän. Elritze; schwed. elriza, mudd.

R 2—3|7—8. A 2—3|6—7. B 1—2|7—8. Schp 80—90, sehr klein. Seitenlinie unterbrochen. Schlundzähne 2.4 (5) —4.2, spitzig. Länge 7—14 cm. Körper fast walzenförmig, etwa 5 mal so lang als hoch. Maul endständig, klein. Rücken olivengrün, schwärzlich marmorirt, oft mit einem schwarzen Längsstrich in der Mitte. Seiten silbern oder messinggelb, oberhalb der Seitenlinie mit goldigem Längsstreif. Flossen gelblich. Zur Laichzeit beide Geschlechter mit Hautwarzen.

Die Ellritze bewohnt klare, etwas tiefere Bäche und Flüsse mit Sand- oder Thongrund, in ganz Europa bis zum Norden Italiens. Sie lebt gesellig nahe der Oberfläche, ist sehr lebhaft und frifst allerlei thierische und pflanzliche Nahrung. Die Laichzeit fällt in den Mai und Juni.

In der Ostsee ist die Ellritze bisher nur im östlichen Theile jenseits Gotland beobachtet, ist dort aber in den Scheren allgemein und häufig zu finden. Das Fleisch ist schmackhaft.

Schriften: Linné 528. — Bloch I, 60, Tf. 8, Fig. 5. — v. Siebold 222. — Heckel u. Kner 210, Fig. 119. — Blanck 123. — Benecke 140 m. Abb. — Kröyer III, 524. — Feddersen 91. — Mela Tab. X, Nr. 412. — Ekström 26. — Malmgren 320. — Günther VII, 237. — Moreau III, 392.

75. ***Tinca vulgaris*** Cuv. Schleihe, Schlei; pld. Sly; dän. Suder; schwed. lindare, sutare.

R 3—4|8—9. A 3—4|6—7. B 2|8—9. Alle Flossen abgerundet. Schp 90—110. Schlundzähne 4—5 oder 5—5, seitlich zusammengedrückt mit schmaler Kaufurche und schwachem Haken an der Spitze. Länge 20—50 cm. Meist schwarz- oder olivengrün mit Gold- oder Messingglanz, am Bauche heller. Der zweite Strahl der Bauchflossen beim Männchen gröfser und stärker als beim Weibchen.

Die Schleihe lebt in den süfsen Gewässern von Europa bis zum mittleren Schweden. Auch in Sibirien kommt sie vor. Sie liebt schlammige Tiefen, frifst todte und lebende Pflanzen und Thiere verschiedener Art und laicht im Mai und Juni.

In der Ostsee findet sich die Schleihe nur in brackischen Buchten des westlichen Theils, sowie im finnischen Meerbusen, ist aber nur stellenweise häufig. Das Fleisch ist vorzüglich.

Schriften: Linné 525. — Dallmer 50. — Bloch I, 83, Tf. 14. — v. Siebold 106. — Heckel u. Kner 75, Fig. 34. — Blanck 112. — Benecke 111 m. Abb. — Kröyer III, 351. — Feddersen 84. — Nilsson 297. — Malm 564. — Ekström 67. Fries-Ekström 205, T. 52. — Mela Tab. X, Nr. 410. — Malmgren 310. — Schlegel 102, T. 11, Fig. 1. — Yarrell I, 375. — Günther VII, 264. — Moreau III, 383.

76. ***Abramis brama*** L. Gemeiner Brachsen.

pld. Brassen, Bressen, Blei, Bleier, Schlaffke u. a.; dän. Brasen; schwed. braxen.

R 3|9—10. A 3|23—28. B 2|8—9. Schp 50—55. Schlundzähne 5—5, ohne oder mit sehr schwacher Kaufurche. Länge 40—80 cm, 3—4 mal länger als hoch, 3 mal höher als breit. Maul endständig oder etwas unterständig. Rücken grau oder braun, Seiten silbergrau oder bräunlich, Flossen grau. Haut des Männchens zur Laichzeit mit zahlreichen Warzen (Perlbrachsen).

Der Brachsen bewohnt das Süfswasser Europas vom Ural bis Irland und von den Alpen und Pyrenäen bis zum Polarkreise. Er lebt in kleinen Gesellschaften in der Nähe des Grundes ruhiger, nicht zu flacher, pflanzenreicher Gewässer mit thonigem und schlammigem Boden und frifst Pflanzen und kleinere Thiere. Er laicht im Mai und Juni in grofsen Scharen an flachen, pflanzenbewachsenen Stellen.

In der westlichen Ostsee findet man den Brachsen in brackischen Buchten z. B. der Schlei und den mecklenburgischen Binnenseen, zeitweise in grofser Menge z. B. im Dassower Binnensee. Weiter nach Osten kommt er in allen Haffen und in den Scheren des finnischen und bottnischen Meerbusens zahlreich vor und wird in Menge gefangen. Das Fleisch ist hochgeschätzt.

Schriften: Linné 531. — Dallmer 53. — Bloch I, 75, Tf. 13. — v. Siebold 121. — Heckel u. Kner 104—109, Fig. 54—56 *(Abr. brama* u. *vetula).* — Blanck 115. — Benecke 118 m. Abb. — Kröyer III, 369. — Feddersen 85. — Nilsson 324. — Malm 565. — Malmgren 311. — Ekström 30 u. 40, Tf. III *(Cyprinus farenus* = junger *Abramis brama).* — Mela Tab. X, Nr. 420. — Fries-Ekström 175, T. 42. — Schlegel 106, T. 12, Fig. 3. — Yarrell I, 382. — Günther VII, 300. — Moreau III, 395.

77. *Abramis ballerus* L. Zope, Pleinzen; dän. Brasenflire; schwed. Faren.

R 3|8. A 3|35—40. B 2|8. Schp 69—73. Schlundzähne 5—5, schlank, mit deutlicher Kaufläche. Länge 20—30 cm, etwa 4 mal so lang als hoch. Der untere Lappen der Schwanzflosse ist länger als der obere. Maul endständig, etwas nach oben gerichtet. Farben wie beim Brachsen, die unpaarigen Flossen grau, die paarigen gelblich, alle mit schwarzem Saum.

Diese Art, welche in der Lebensweise dem Brachsen gleicht, lebt in den grofsen Strömen von Mitteleuropa, namentlich in deren unteren Abschnitten nahe den Mündungen. Auch im südlichen Schweden ist sie gefunden. In der Ostsee ist sie bis jetzt nur an den preufsischen Küsten angetroffen in dem Mündungsgebiet der Oder, Weichsel, Memel und Düna. Nach Benecke soll sie von der See zum Laichen in die Haffe und von da weit die Flüsse hinaufgehen. Ganz selten scheint sie auch in den Stockholmer Scheren vorzukommen.

Schriften: Linné 532. — Bloch I, 62, Tf. 9. — v. Siebold 130. — Heckel u. Kner 113, Fig. 59. — Blanck 117. — Benecke 122 m. Abb. — Kröyer III, 411. — Fries-Ekström 112, T. 26. — Nilsson 331. — Malm 566. — Günther VII, 302. —

78. *Abramis vimba* L. Zärthe, Rufsnase; schwed. vimba, vimma.

R 1—3|8. A 2—3|17—22. B 2|9—10. Schp 54—61. Schlundzähne 5—5, schlank, mit kleiner Kaufläche. Länge 20—30 cm. Schlanker als der Brachsen, etwa viermal so lang als hoch. Maul unterständig, die kegelförmige Schnauze ragt stark vor. Oberseite mit der Schnauze grünblau, zur Laichzeit bei beiden Geschlechtern tiefschwarz. Die Lippen, die After-, Brust- und Bauchflossen sind gelblich, zur Laichzeit dunkelorangefarben. Seiten und Bauch silbergrau.

Die Zärthe lebt vorzugsweise am Grunde und nährt sich von pflanzlichen und thierischen Stoffen verschiedener Art. Sie laicht von Mai bis Juli.

In der westlichen Ostsee ist diese Art noch nicht beobachtet worden. Im östlichen Theile ist sie überall bis in den finnischen und bottnischen Busen häufig. An den preufsischen Küsten zieht sie nach BENECKE zum Laichen aus der See in die Haffe.

Im süfsen Wasser wird die Zärthe im mittleren Europa gefunden bis zum südlichen Schweden und im Ladogasee, aber nur stellenweise z. B. in der Elbe. Ihr Fleisch ist grätenreich, aber wohlschmeckend.

Schriften: Linné 531. — Bloch I, 38, Tf. 4. — v. Siebold 125. — Heckel u. Kner 109, Fig. 57. — Blanck 116. — Benecke 120 m. Abb. — Nilsson 322. — Malm 566. — Mela Tab. X, Nr. 418. — Malmgren 312. — Ekström 49. — Günther VII, 303.

79. ***Abramis blicca*** BLOCH. Blikke, Gieben, Blei, Pliete, Halbbrachsen. Schlei: Hörsel; dän. Flire, Blaafinne; schwed. blicca, björkna.

R 3|8—9. A 3|18—22. B 2|8. Schp 45—50. Schlundzähne 2.5—5.2. (mit mancherlei Abweichungen), mit hakiger Spitze. Länge 20—30 cm, etwa 3 mal so lang als hoch. Maul klein und endständig. Scheitellinie auf dem Rücken undeutlich. Brust- und Bauchflossen an der Wurzel röthlich, oft ganz roth. Sonst dem Brachsen ähnlich, mit dem er oft verwechselt wird.

Dieser Fisch gleicht in der Lebensweise dem Brachsen und bewohnt das süfse Wasser von ganz Mittel- und Nordeuropa. In der Ostsee kommt er im östlichen Theile, namentlich in den Haffen, häufig vor und findet sich auch in den brackischen Buchten des westlichen Theils. Das grätenreiche Fleisch ist wenig geachtet, bildet aber nach BENECKE in Ostpreufsen, in Tonnen verpackt, einen nicht unbedeutenden Ausfuhrartikel nach Polen. — Die Fischer halten vielfach den Gieben irrthümlich für einen Bastard von Brachsen und Plötze.

Schriften: Dallmer 59. — Bloch I, 65, Tf. 10. — v. Siebold 138 (*Blicca björkna*). — Benecke 123 m. Abb. — Heckel u. Kner 120—125, Fig. 62—64 (*Blicca argyroleuca* u. *laskyr*). — Blanck 117. — Kröyer III, 389. — Feddersen 86. — Nilsson 328. — Malm 565. — Malmgren 313. — Ekström 44. — Fries-Ekström 64, T. 12. — Yarrell I, 387. — Günther VII, 306.

80. ***Alburnus lucidus*** HECKEL. Ukelei, Ickelei, Laube. pld. Wieting (Mecklenburg, Pommern); dän. Löjer; schwed. löja.

R 2—3|7—9. A 3|16—20. B 2|7—8. Schp 46—53. Schlundzähne 2.5—5.2 (4,2), spitz, mit gekerbten Kronen. Länge 10—20 cm. Schlanker als der vorige, $4^1/_2$ bis 5 mal so lang als hoch. Maul klein, sehr schief nach oben gerichtet, mit stark vorspringendem Kinn. Schwanzflosse tief ausgeschnitten. Oberseite gewöhnlich bläulichgrün, Seiten und Bauch schön silberglänzend. Rücken- und Schwanzflosse grau, die übrigen farblos, an der Basis mitunter gelblich.

Der Ukelei nährt sich von verschiedenen wirbellosen Thieren, wie Insekten, kleinen Krustenthieren, Würmern. Nach BENECKE laicht er vom April bis Juni zwischen Wasserpflanzen oder auf hartem Grunde.

In der Kieler Bucht tritt der Ukelei sehr selten auf. Wir erhielten am 24. Oktober 1881 ein 135 mm langes Exemplar, welches in der Gegend von Friedrichsort gefangen wurde. Vielleicht war es aus dem Eiderkanal, im welchem der Ukelei häufig ist, in die Bucht gelangt. Im innersten Theile der Schlei ist er häufig, bleibt dort aber nach DALLMER sehr klein. Die innere Fläche der Schuppen dieses Fisches ist bedeckt mit lineal-lanzettförmigen, perlenartig glänzenden Plättchen (Fig. 1, S. 197), welche unter dem Namen Essence d'Orient in Frankreich seit 1680 zur Herstellung künstlicher Perlen dienen, indem man sie von den Schuppen abwäscht und mittelst Gelatine an der Innenfläche hohler Glaskügelchen befestigt. Die französischen Perlenfabrikanten beziehen auch aus Deutschland (aus Pommern, vom Rhein) gröfsere Massen Perlenessenz. Die abgeschuppten Fische können wie Anchovis und Sardellen eingemacht werden. Man verwerthet sie auch als Angelköder, Futter für Forellen und Schweine oder zu Dünger.

Der Ukelei ist im östlichen Theile der Ostsee, in den Haffen, sowie in den Scheren des bottnischen und finnischen Meerbusens häufig. Im süfsen Wasser ist er von Galizien, den Alpen und Frankreich bis zum 65 ° N. B. verbreitet.

Schriften: Heckel u. Kner 131. — Bloch I, 54. — Schonefelde 11 (*Albula minor*). — Dallmer 59. — v. Siebold 154. — Benecke 127 m. Abb. — Lindström 34. — Mela Tab. X, Nr. 423. — Malmgren 315. — Ekström 53. — Fries-Ekström 203, T. 51. — Kröyer III, 485. — Feddersen 90. — Nilsson 337. — Collett 184. — Schlegel 117, T. 12, Fig. 1. — Günther VII, 312. — Yarrell I, 368. — Cuvier-Valenciennes XVII, 272 (Mittheilungen über Fabrikation der künstlichen Perlen). — Moreau III, 403.

81. **Aspius rapax** AGASSIZ. Rapfen.

pld. Raapen, Raape; Preufsen: Raap, Zalat; dän. Asp; schwed. asp.

R 3|7 — 8. A 3 — 4|13 — 15. B 1—2|8—9. Schp 65—70. Schlundzähne 3.5 — 5.3, spitz. Länge 40—80 cm. Gestreckt, etwa 5 mal so lang als hoch, wenig seitlich zusammengedrückt. Kopf schlank, Maul grofs, bis unter die Augen gespalten. Augen klein. Oben blaugrün, Seiten bläulich silberglänzend, Bauch weifs. Brust-, Bauch- und Afterflosse röthlich.

Der Rapfen ist der Riese unter den Weifsfischen und lebt in gröfseren Seen und Flüssen von Ost- und Mitteleuropa, bis zum südlichen Schweden und Finnland als arger Räuber von Fischen aller Art, namentlich von Ukeleien. In der Ostsee scheint er in den brackischen Buchten des westlichen Theils z. B. im Dassower Binnensee nicht selten zu sein, weiter östlich bewohnt er die Haffe. Im bottnischen und finnischen Meerbusen ist er noch nicht beobachtet. — Das Fleisch ist grätenreich, aber wohlschmeckend.

Schriften: Linné 530. — Dallmer 60. — Bloch I, 48, Tf. 7. — v. Siebold 169. — Heckel u. Kner 142, Fig. 74 u. 75. — Blanck 119. — Benecke 130 m. Abb. — Malm 567. — Malmgren 316. — Günther VII, 310.

82. **Pelecus cultratus** L. Ziege, Sichling; dän. Sabelkarpe.

R 2—3 7—8. A 3 25—30. B 2 7. Schp 100—110. Schlundzähne 2.5—5.2, spitz, kegelförmig. Länge 25—40 cm, $4^1/_2$—5 mal so lang als hoch. Mundspalte fast senkrecht nach oben gerichtet. Schwanzflosse tief gegabelt, der untere Lappen länger. Oberseite stahlblau oder grünlich, Seiten und Bauch silbern mit röthlichem Schimmer.

Der Sichling bewohnt die süfsen Gewässer von Osteuropa bis zur Oder, namentlich die grofsen Ströme und das Meer vor deren Mündungen. Im schwarzen Meer ist er häufig. In der Ostsee bewohnt er den Greifswalder Bodden (A. GERSTÄCKER) und die preufsischen Küsten von Hela bis Memel und steigt in die Haffe und Flufsmündungen auf. Auch im Ladoga kommt er vor, erscheint selten im finnischen Meerbusen und fehlt im bottnischen Meerbusen, sowie in der westlichen Ostsee. Er lebt schaarenweise nahe der Oberfläche des Wassers und soll von Mai bis Juli laichen. Das Fleisch ist wenig geachtet.

Schriften: Linné 531. — Bloch I. 255, Tf. 37. — Benecke 125 m. Abb. — Mela Tab. X, Nr. 424. — v. Siebold 152. — Heckel u. Kner 126, Fig. 65 u. 66. — Malmgren 314. — Günther VII, 330.

83. ***Cobitis fossilis*** L. Schlammpeitzger, Wetterfisch, Peisker; dän. Dyndsmärling.

R 3|5 — 6. A 2 — 3|5. B 1 — 2|5 — 6. Schuppen sehr klein, in der Haut verborgen. Körper aalartig. 10 Bartfäden: 6 gröfsere an der Oberlippe, 4 kleinere an der Unterlippe. Schlundzähne 12—14. Länge 15—30 cm. Etwa 8 mal so lang als hoch. Flossen klein und abgerundet. Rücken und Seiten ledergelb bis dunkelbraun, schwarz punktirt. Bauch orangegelb.

Der Schlammpeitzger bewohnt die süfsen Gewässer von Mittel- und Osteuropa mit Ausnahme Dänemarks. Er wühlt im Schlamme. Seine Eier setzt er von April bis Juni an Wasserpflanzen ab. In der Ostsee findet er sich selten in brackischen Buchten; in den Haffen ist er häufig.

Schriften: Linné 500. — Bloch I, 216, Tf. 31, Fig. 1. — v. Siebold 335. — Heckel u. Kner 298, Fig. 161. — Blanck 134. — Benecke 143 m. Abb. — Schlegel 122, T. 9, F. 5. — Günther VII, 344. — Moreau III, 436.

84. ***Cobitis barbatula*** L. Schmerle, Bartgrundel; dän. Smärling.

R 3|7. A 3|5. B 1|7. Sechs Bartfäden an der Oberlippe, keine an der Unterlippe. Schlundzähne 8—10. Länge 10—15 cm, Färbung ähnlich wie beim Schlammpeitzger.

Diese Art bewohnt die flachen, klaren und lebhaft fliefsenden süfsen Gewässer von ganz Europa bis zum Polarkreise mit Ausnahme des äufsersten Südens. In der Ostsee findet er sich nicht selten in den Haffen an der preufsischen Küste und lebt im bottnischen und finnischen Meerbusen.

Schriften: Linné 499. — Bloch I, 224, Tf. 31, Fig. 3. — v. Siebold 337. — Heckel u. Kner 301, Fig. 162. — Benecke 145 m. Abb. — Mela Tab. X, Nr. 407. — Kröyer III, 539. — Feddersen 92. — Yarrell I, 427. — Günther VII, 354. — Moreau III, 432.

85. *Silurus glanis* L. Wels; dän. Malle.

R 1|4. A 90—92. B 11—13. Länge 1—4 m. Vorn rundlich mit plattgedrücktem Kopf, hinten seitlich zusammengedrückt. Augen sehr klein. Schnauze abgerundet, mit etwas vorragendem Unterkiefer, weitem Maul und 6 Bartfäden: zwei an dem Oberkiefer, welche den Kopf an Länge übertreffen und vier kürzere am Unterkiefer. Zähne zahlreich, klein. Gaumen glatt. Oben olivengrün oder schwärzlich, marmorirt, Bauch weifslich.

Der Wels ist der gröfste und gefräfsigste Raubfisch der süfsen Gewässer des europäischen Festlandes, welche er bis zum 60° N. B. bewohnt. Im Westen und Süden fehlt er. In der Ostsee findet er sich nur in den Haffen, namentlich im frischen Haff.

Schriften: Linné 501. — Bloch I, 242, Tf. 34. — v. Siebold 80. — Heckel u. Kner 308, Fig. 165. — Benecke 103 m. Abb. — Schlegel 93, T. 9, F. 3. — Günther V, 32. — Yarrell I, 461. — Moreau III, 439.

86. *Salmo salar* L. Gemeiner Lachs; dän. Lax; schwed. blanklax.

R 3—4|9—11. A 3|7—8. B 1|8. Schp 120—130, 11—12 Längsreihen zwischen Fettflosse und Seitenlinie. Länge 40 — 150 cm. Körper langgestreckt, ziemlich stark zusammengedrückt, 5—6 mal so lang als hoch. Schnauze schmächtig, vorgezogen; bei laichreifen Männchen ein Unterkieferhaken. Die Rückenflosse beginnt vor den Bauchflossen, Schwanzflosse bei den Jungen tief ausgeschnitten, bei alten abgestutzt. Vordere Platte des Pflugscharbeins fünfeckig, stets zahnlos; der hintere Stil sehr lang und dünn, mit einer Reihe kleiner Zähne, welche allmählich von hinten nach vorn ausfallen, so dafs oft schon Lachse von 60 cm Länge ein ganz zahnloses Pflugscharbein haben.

Farben: Rücken blaugrau, Bauch und Seiten silbern, oberhalb der Seitenlinie mit sparsamen schwarzen Flecken. Flossen dunkelgrau. Männchen zur Laichzeit dunkler, mit vielen schwarzen und rothen Flecken, die letztern fliefsen oft zu Zickzacklinien zusammen; der Bauch ist bisweilen purpurroth und die Flossen haben einen röthlichen Anflug. Bei ganz alten Männchen ist der Leib während und nach der Laichzeit nicht selten mit einer dicken, schwammigen Schwarte bedeckt, in welche die Schuppen ganz eingebettet und daher völlig unsichtbar sind. Die Jungen haben 10—12 dunkle Querbinden oder ovale Flecke.

Der Lachs gehört zu den veränderlichsten Fischarten, dessen Färbung und Körpergestalt nach Alter, Geschlecht, Ernährungszustand und geschlechtlicher Reife äufserst verschieden sind.

Die Hauptnahrung des Lachses besteht nach KRÖYER aus Fischen (Hering, Sprott, *Ammodytes*, *Gobius*, *Gasterosteus*). Während die Lachse in den Flüssen aufwärts wandern (vom Frühling bis in den Herbst), um im Oktober und November zu laichen, fressen sie nicht. Trotzdem werden ihre Geschlechtsdrüsen auf Kosten anderer Körpertheile, hauptsächlich der Muskeln, stetig schwerer, wie F. MIESCHER-RUESCH in Basel an Rheinlachsen nachgewiesen hat.[1])

[1]) Schweizerische Denkschrift zur internationalen Fischerei-Ausstellung in Berlin 1880.

An der Ostküste von Schleswig-Holstein tritt der Lachs nicht häufig auf, wahrscheinlich defshalb, weil die zum Aufsteigen geeigneten grofsen Flüsse fehlen. Es wird hier kein regelmäfsiger Fang auf ihn betrieben.

An der Küste von Bornholm werden von September bis Februar viele Lachse gefangen, an den pommerschen und preufsischen Küsten von März bis Mai. Im ganzen bottnischen und finnischen Meerbusen ist der Lachs häufig.

An den europäischen Küsten ist der Lachs vom nördlichen Eismeer bis in den Busen von Biscaya verbreitet.

Schriften: Linné 509. — Schonefelde 64. — Bloch I, 128, T. 20. — Siebold 292. — Heckel u. Kner 273, Fig. 152 u. 276 (*Salmo hamatus*). — Benecke 157 m. Abb. — Lenz 5. — Lindström 34. Ekström 186, — Mela Tab. X, Nr. 425. — Malmgren 331. – Kröyer II, 540. — Winther 43. — Feddersen 76. — Nilsson 370. — Malm 534. — Collett 155. — Günther VI, 11. — Yarrell II, 1. — Schlegel 126, T. 13, F. 1. — Van Beneden 69. — Cuvier-Valenciennes XXI, 169; 212, T. 615 (*Salmo hamatus*). — Moreau III, 525.

87. **Salmo trutta** L. Meerforelle, Silberlachs, Lachsforelle, dän. Hvidörred; schwed. laxöring, hafsforell, börting; grålax.

R 3|9 — 11. A 3 8 — 9. B 1 8. Schp 120—130. Länge 40—70 cm. Körper gedrungener und weniger zusammengedrückt als beim Lachs, mit kleinem Kopf, kurzer, abgestumpfter Schnauze und weitem, bis hinter die Augen gespaltenem Maule. Männchen zur Laichzeit nicht selten mit einem Unterkieferhaken. Flossen wie beim Lachs. Platte des Pflugscharbeins dreieckig, mit der Spitze nach vorn; auf der Basis derselben eine Querreihe von drei bis vier starken Zähnen. Stil lang, mit einer Reihe mittelstarker, nach rechts oder links gebogener Zähne, letztere fallen allmählich von hinten nach vorn aus. Rücken blaugrau, Seiten und Bauch silberweifs, nicht selten mit spärlichen schwarzen Flecken. Junge oft mit einigen rothen Flecken.

Die Nahrung der Meerforelle besteht hauptsächlich aus kleinen Krustenthieren (Amphipoden) und Fischen.

Die Laichzeit fällt in den Oktober und November.

Die Meerforelle ist in den Buchten an der Ostküste Schleswig-Holsteins nicht selten und wird viel häufiger gefangen als der Lachs. Im Winter geräth sie nicht selten auch in Heringswaden. Sie geht aus der Nordsee und Ostsee in die Flüsse, um zu laichen. In der ganzen östlichen Ostsee ist sie häufig.

An den europäischen Küsten ist die Meerforelle vom Nordkap bis an die Westküste Frankreichs verbreitet.

Schriften: Linné I, 509. — Schonefelde 65. — Dallmer 66. — Bloch I, 143, T. 21. — Benecke 161 m. Abb. — Siebold 314. — Lenz 5. — Malmgren 334. — Kröyer II, 582. — Winther 43 (*Salmo Eriox* L.). — Feddersen 77. — Nilsson 395 (*Salmo eriox*) u. 406. — Malm 538. — Collett 157 (*Salmo eriox*). — Günther VI, 22. — Yarrell II, 77. — Cuvier-Valenciennes XXI, 294, T. 616 (*Fario argentatus*). — Moreau III, 537.

88. **Salmo fario** L. Bachforelle; dän. Bækørred; schwed. Bäck-Forell, Backrö.

R 3—4|9—10. A 3|7—8. B 1 8. Schp 110—120. Länge 20—100 cm. Körper gedrungen, seitlich zusammengedrückt, 4—5 mal so lang als hoch, mit dickem Kopfe und kurzer, abgestumpfter Schnauze. Maul grofs, bis unter den hintern Augenrand gespalten. Männchen zur Laichzeit mit kleinem Haken, schwartiger Verdickung der Haut und Anschwellung der Flossen. Zähne stark. Platte des Pflugscharbeins dreieckig, mit der Spitze nach vorn, an der Basis mit einer Reihe von vier bis fünf starken Zähnen. Stil des Pflugscharbeins lang, mit zwei Reihen starker Zähne, welche niemals ausfallen. Paarige Flossen breit und abgerundet. Färbung sehr

verschieden. Körperseiten meistens mit messinggelbem Glanz. Rücken und Seiten meistens mit schwarzen oder rothen X-förmigen Flecken.

Die Forelle ist eigentlich ein ausschliefslicher Bewohner des Süfswassers und zwar vorzugsweise der schnellfliefsenden Bäche und Ströme mit steinigem Grunde. Um so interessanter ist es, dafs sie sich gelegentlich ins Meer verirrt. BENECKE schreibt in den Berichten des Fischereivereins von Ost- und Westpreufsen 1880/81 Nr. 4, 1881/82 Nr. 1 und Nr. 4, dafs vor der Weichselmündung Forellen unter Heringen gefangen wurden. In der Kieler Bucht wurde bei Bellevue im April 1882 eine 15 cm lange Forelle im Heringsnetz gefangen.

Schriften: Linné 509. — Schonefelde (Lafsfohren, Goldtforen). — Bloch I, 148, T. 22 u. 157, T. 23 (Tauchforelle u. Steinforelle). — v. Siebold 319. — Heckel u. Kner 248 (*S. Ausonii* VAL.). — Malmgren 337 (*Trutta fario*). — Feddersen 77. — Kröyer II, 625. — Nilsson 415. — Collett 157. — Günther VI, 64. — Yarrell II, 85. — Cuvier-Valenciennes XXI, 319 (*Salar Ausonii*). — Moreau III, 533.

89. ***Osmerus eperlanus*** L. Gemeiner Stint; dän. Smaelt; schwed. nors.

R 3|7 — 8. A 3|10 — 13. B 2|7. Schp 60 — 66. Seitenlinie nur auf den ersten 8—10 Schuppen. Länge 8—30 cm. Körper langgestreckt, wenig zusammengedrückt, mit geradem Rücken. Das kurze Pflugscharbein und der vordere Theil der Zunge mit wenigen, sehr langen, gekrümmten Zähnen. Unterkiefer vorragend, mit einer äufsern Reihe kleinerer und einer innern Reihe gröfserer Zähne. Durchscheinend, mit glanzlosen Schuppen. Rücken blaugrün, Seiten gelblichweifs. Flossen graulich oder farblos.

Nach KRÖYER frifst der Stint kleine Fische und wahrscheinlich auch kleine Krustenthiere u. a. kleine Thiere. Der in der See wohnende Stint, eine gröfsere Varietät als der reine Süfswasserstint zieht nach Aufgang des Eises in das Brackwasser und in die Flüsse, um im März oder April auf Sandgrund zu laichen (BENECKE). Wo der Stint häufig auftritt, bildet er eine Hauptnahrung für gröfsere Raubfische.

Im westlichen Theile der Ostsee laicht der Stint in der Schlei, wo er 18—19 cm Länge erreicht. Hier treten Junge von 20—30 mm Länge im Mai und Juni häufig auf. Sie sind den Heringslarven ähnlich, unterscheiden sich aber von diesen durch den Besitz einer kleinen Fettflosse und gröfserer Zähne (auf der Zunge).

An der preufsischen Küste ist der Stint häufig und wird auch im bottnischen und finnischen Meerbusen und in den Scheren der Ostküste von Schweden in grofser Menge gefangen. In der Nordsee erscheint er im Frühjahr scharenweis in Flufsmündungen und Buchten an den britischen, deutschen, holländischen und französischen Küsten. Nördlich geht er bis zum 62° N. Br.

Schriften: Schonefelde 70, T. VII, F. 1. — Dallmer 66. — Bloch I, 179, 182, T. 28, F. 1 u. 2. — Benecke 155 m. Abb. — Siebold 271. — Lenz 5. — Ekström 191. — Mela Tab. X, Nr. 428. — Malmgren 339. — Kröyer III, 1. — Winther 44. — Nilsson 433. — Malm 549. — Collett 162. — Günther VI, 166. — Yarrell II, 129. — Schlegel 131, T. 13, F. 3. — Cuvier-Valenciennes XXI, 371, T. 620. — Moreau III, 541.

90. ***Thymallus vulgaris*** NILSSON. Aesche; Asch (Preufsen); dän. Stalling; schwed. harr.

R 5 — 7|14 — 17. A 3 — 5|9 — 10. B 1|10. Schp 86—90. Länge 30—50 cm; etwa 5 mal so lang als hoch. Kopf zugespitzt mit zurücktretendem Unterkiefer. Maul eng, Zähne klein. Oben grünlichbraun, unten silberglänzend. Vordere Körperhälfte über der Seitenlinie mit vielen schwarzbraunen Flecken und Punkten. An den Seiten oft bräunlich graue Längsstreifen. Rückenflosse violett mit purpurrothem Schiller, mit drei bis vier dunklen Fleckenbinden.

Die Aesche bewohnt das süfse Wasser von Nord- und Mitteleuropa, namentlich Gebirgsgegenden, in der Ebene nur hier und da in schnellfliefsenden Bächen. Sie ist gesellig und nährt sich von Insektenlarven, Würmern, Schnecken, kleinen Krustenthieren u. a. In der Ostsee kommt sie im finnischen und bottnischen Meerbusen vor, ist aber in andern Theilen der Ostsee noch nicht beobachtet. Das Fleisch ist vorzüglich.

Schriften: Bloch I, 158, Tf. 24. — v. Siebold 267. — Heckel u. Kner 242, Fig. 137 (*Thymallus vexillifer*). — Benecke 153 m. Abb. — Kröyer III, 36. — Feddersen 78. — Malmgren 338. — Mela Tab. X, Nr. 430. — Collett 171. — Günther VI, 200. — Moreau III, 543.

91. *Coregonus oxyrhynchus* L. Echter Schnäpel; dän. Snæbel; schwed. näbbsik, storsik.

R 4|10. A 4|10—13. B 2|10—11. Schp 80—90. Länge 20—50 cm; 5—6 mal so lang als hoch. Oberkiefer reicht nach hinten bis unter den vordern Augenrand. Schnauze weit über den Unterkiefer vorragend, weich und dunkel gefärbt. Zunge mit sehr feinen Zähnen. Silberweifs, Rücken dunkler.

Der Schnäpel nährt sich nach EKSTRÖM u. A. von kleineren Fischen, Fischlaich, Mollusken, Würmern und Insekten. Er steigt im Herbst aus dem Meere in die Flüsse und laicht (nach FEDDERSEN's Beobachtungen in Jütland) im November und December.

Wir haben aus dem westlichen Theile der Ostsee noch keinen echten Schnäpel erhalten. Nach DALLMER kommt er in der Schlei vor und stieg früher häufig in die Loiter Au, welche in die kleine Breite bei Schleswig mündet. Im Kieler Museum sind mehrere Exemplare, welche an der Westküste Holsteins bei Büsum gefangen wurden. In der Elbe wird der Schnäpel zur Laichzeit häufig gefangen und auf den Markt gebracht. BENECKE führt ihn unter den Fischen von Ost- und Westpreufsen nicht auf. Nach A. GERSTÄCKER ist er häufig im Greifswalder Bodden. BLANCK führt ihn aus der Ribnitzer Binnensee an der mecklenburgischen Küste an. Nach EKSTRÖM und WIDEGREN lebt er in den Scheren der Ostküste Schwedens. Er kommt im Skagerrack bei Christiania und im Kattegat an der schwedischen Küste vor, geht aber selten südlich bis an die dänischen Küsten.

In der Nordsee scheint er sich nur vor der holländischen, belgischen, dänischen, deutschen und nordfranzösischen Küste aufzuhalten und nur in die dort mündenden Flüsse aufzusteigen.

Schriften: Linné 512. — Schonefelde 12, T. I (*Albula nobilis*). — Dallmer 63. — v. Siebold 259. — Blanck 125. — Bloch I, 216, T. 25. — Ekström 198. — Kröyer III, 76. — Winther 44. Feddersen 80. — Nilsson 453. — Malm 544. — Collett 165. — Schlegel 135, T. 13, F. 2. — Van Beneden 71. — Cuvier-Valenciennes XXI, 488, T. 630. — Moreau III, 552.

92. *Coregonus lavaretus* L. Maräne, Seemaräne, Schnäpel.

pld. Snepel; dän. Hælt; schwed. sik, gräsik.

R 3—4|10—12. A 2—4|10—12. B 1—2|9—11. Schp 80—100, dünn und hinfällig. Länge 30—120 cm; 4—5 mal so lang als hoch, wenig zusammengedrückt. Oberkiefer in der Regel nicht ganz bis unter den vordern Augenrand reichend, über den Unterkiefer vorragend. Schnauze weich, viel kürzer als beim echten Schnäpel, mehr oder weniger schräg nach unten und hinten abgestutzt. Feine, hinfällige Zähne auf der Zunge, auch wohl am Zwischenkiefer, oft ganz zahnlos. Rückenflosse ungefähr in der Mitte des Körpers, darunter die Bauchflossen. Fettflosse über der Afterflosse.

Diese Beschreibung gilt für die drei früher als besondere Arten beschriebenen Formen:

1. *Cor. lavaretus* im engern Sinne, die wandernde Meermaräne der Ostsee oder der Ostseeschnäpel (BENECKE S. 150, Fig. 110).
2. *Cor. maraena* BLOCH Madue-Maräne, nur in Seen (BENECKE Fig. 109).
3. *Cor. fera* JURINE Bodenrenke oder Sandfelchen (SIEBOLD S. 251).

Die Maräne variirt sehr in Folge ihrer Anpassung an verschiedene Lokalitäten und verschiedene Nahrung, worüber besonders COLLETT Untersuchungen angestellt hat.

Der Körper der Wandermaräne des östlichen Ostseegebietes ist gestreckt, der Kopf ist zugespitzt, der Oberkiefer ist etwas länger als bei der Maräne des Selenter- und Schall-Sees (*Coregonus Maraena* BLOCH). Die Wandermaräne wird nach BENECKE an der preufsischen Küste 40—50 cm lang. Sie ist oben graugrün, an den Seiten heller, am Bauche silberweifs. Die Flossen sind am freien Rande schwärzlich. Im Selenter See im östlichen Holstein erreicht die Maräne eine Länge von 50—55 cm und wird bis 2 kg schwer.

In der westlichen Ostsee ist *Coregonus lavaretus* noch nicht beobachtet worden.

Die im Selenter See lebende Rasse von *Coregonus lavaretus* frifst nach unsern Untersuchungen Muscheln (*Dreissena polymorpha*), Schnecken (*Limnaea*), Krustenthiere (*Asellus aquaticus, Gammarus pulex*), Insektenlarven und Fischeier. Sie laicht im Selenter See Ende November und Anfang December im flachen Wasser. Im Sommer hält sie sich in tiefem Wasser auf.

Im ganzen östlichen Theile der Ostsee, namentlich im bottnischen und finnischen Meerbusen, ist *Coregonus lavaretus* häufig. Nach FEDDERSEN lebt die Wandermaräne im Randersfjord, einem engen Busen an der Westseite des Kattegats, und ist auch an der Südküste Norwegens im Salzwasser beobachtet. In tiefen, kaltgründigen Süfswasserseen ist die Maräne von den Alpen bis in die nördlichsten Theile Europas verbreitet.

Schriften: Linné 512. — Bloch I, 172, T. 27 (*Salmo Maraena*). — Dallmer 63. — v. Siebold 251 u. 263. — Benecke 149 u. 150 m. Abb. — Kröyer III, 55. — Mela Tab. X, Nr. 431. — Feddersen 79. — Malm 546. — Collett 166. — Günther VI, 178. — Moreau III, 549 (*Coregonus fera*).

93. *Coregonus albula* L. Kleine Maräne, Marenken; schwed. siklöja.

R 48—9. A 4|11—12. B 2|10. Schp 80—90, Länge 12—35 cm. Etwa sechsmal länger als hoch. Kopf zugespitzt mit spitzer Schnauze und etwas vorstehendem Kinn, das in einen Ausschnitt der Zwischenkiefer pafst. Der Oberkiefer reicht bis unter den vordern Augenrand. Oben blaugrün, Seiten und Bauch silberglänzend.

Die kleine Maräne nährt sich von kleinen Crustaceen (Copepoden, Daphnien), Würmern, Fischbrut u. a. Sie laicht im November und December. In der Ostsee ist sie nicht selten in den Stockholmer Scheren und im bottnischen Meerbusen beobachtet. Im finnischen Meerbusen ist sie selten. Im Kieler Hafen wurde am 31. Januar 1883 eine 15 cm lange kleine Maräne gegenüber der Mündung der Schwentine gefangen. Wahrscheinlich stammte sie aus dem Plöner See, dessen Wasser die Schwentine aufnimmt. Im Süfswasser bewohnt sie fast alle tieferen Seen des ural-baltischen Höhenzuges von Rufsland bis Holstein, sowie Skandinavien und Finnland bis zum Polarkreise. Das Fleisch ist wohlschmeckend.

Schriften: Linné 512. — Bloch I, 176, Tf. 28, Fig. 3 (*Salmo maraenula*). — v. Siebold 265. — Benecke 152 m. Abb. — Malmgren 327. — Mela Tab. X, Nr. 433. — Ekström 203. — Feddersen 80. — Kröyer III, 90. — Günther VI, 192.

94. *Esox lucius* L. Der Hecht; dän. Gjedde; schwed. gädda.

R 5—8|13—15. A 4—6|12—13. B 1|8—10. Br 1|12—13. Schp 110—130. Etwa 6 mal so lang als hoch, $1^1/_2$ mal so hoch als dick. Unterkiefer vorstehend, Maul bis unter das Ange gespalten. Unterdeckel und unterer Theil des Hauptdeckels schuppenlos.

Färbung und Gröfse sehr wechselnd.

Der Hecht frifst hauptsächlich Fische, verschmäht jedoch auch alle anderen Thiere, welche er verschlingen kann, nicht. Er laicht von Februar bis Mai an flachen, pflanzenreichen Stellen süfser Gewässer.

In der Kieler Bucht und in den angrenzenden Theilen der westlichen Ostsee wird er nur da vereinzelt gefangen, wo süfses Wasser einfliefst. Im östlichen Theile der Ostsee tritt er häufiger auf als hier. Dort lebt er an der preufsischen, rufsischen und schwedischen Küste im finnischen und bottnischen Meerbusen. Auch im Brackwasser kommt er vor, z. B. in der Schlei, in der Ribnitzer Binnensee an der mecklenburgischen Küste, sowie an der dänischen, italienischen und nordamerikanischen Küste.

Im süfsen Wasser ist er von den nördlichsten Theilen Europas bis nach Sicilien und in den nördlichen und gemäfsigten Theilen von Asien und Amerika verbreitet.

Schriften: Linné 516. — Schonefelde 44. — Dallmer 76. — Bloch I, 229, T. 32. — Benecke 165 m. Abb. — v. Siebold 325. — Heckel u. Kner 287. — Lindström 34. — Ekström 78. — Malmgren 340. — Mela Tab. X, Nr. 436. — Kröyer III, 236. — Winther 45. — Feddersen 81. — Malm 550. — Nilsson 348. — Fries-Ekström 49, T. 10. — Collett 175. — Günther VI, 226. — Yarrell I, 434. — Schlegel 152, T. 13, F. 4. — Cuvier-Valenciennes XVIII, 279. — Moreau III, 466. — Canestrini 21. — Uhler-Lugger 124.

95. *Clupea harengus* L. Hering; Strömling (Preufsen); dän. Sild; schwed sill, strömming.

R 17—21. A 15—20. B 9 (7—10). Länge 18—36 cm. 4 bis 7 mal so lang als hoch. Auf Zunge und Pflugschar ein Häufchen kleiner Zähne. Kiefer- und Gaumenzähne fehlen oder fallen früh aus. Hauptdeckel ohne deutliche strahlige Streifung. 51—58 Wirbel. Zwischen Kopf und Bauchflossen 24 bis 32, meistens 27—30, zwischen Bauchflossen und After 11 bis 20, meistens 13—15 mäfsig zugespitzte Kielschuppen. Der Abstand der Rückenflosse von der Unterkieferspitze (bei geschlossenem Maule) ist 2 bis $2^1/_2$ mal in der Totallänge, die Schwanzflosse eingerechnet, enthalten, der Abstand der Bauchflossen 2 bis $2^1/_4$ mal. Letztere stehen unter der Rückenflosse, vom Anfang derselben bis zum letzten Drittel. Der Abstand des Afters von der Unterkieferspitze ist im Mittel $1^1/_2$ mal in der Totallänge mit Schwanzflosse enthalten, die seitliche Kopflänge 4 bis $5^1/_2$ mal. Rücken blaugrün, Seiten und Bauch in allen Regenbogenfarben lebhaft schillernd. Die Schuppen fallen sehr leicht aus. Zur Laichzeit wird die Haut dick und etwas schwammig. In der Kieler Bucht giebt es zwei verschiedene, durch Uebergänge verbundene Rassen.

1. **Der Frühjahrs- oder Küstenhering.**

Die Zahl der Wirbel beträgt 51—57. Er hat an der Bauchkante 36—46 Kielschuppen; von diesen liegen zwischen Kopf und Bauchflossen 24 bis 31 und zwischen Bauchflossen und After 11—17. Die Bauchflossen stehen weiter nach vorn als bei der andern Rasse, in etwas geringerem Grade auch die Rückenflosse und der After. Die Länge der Afterflosse ist ziemlich grofs. Die seitliche Kopflänge ist gering, desgleichen die Höhe am Ende des Kopfes. Die Höhe am Anfang der Schwanzflosse ist bedeutend. Die Länge des Körpers ist eine mittlere und erreicht selten 30 cm. Diese Rasse ist in der Kieler Bucht die herrschende und bildet etwa zwei Drittel aller Individuen, die hier gefangen werden. Sie hält sich vorzugsweise im Salzwasser auf, geht aber zum Laichen stets in brackische Buchten (Schlei, Dassower Binnensee) oder in Ausweitungen

der Flufsmündungen (Schwentine). Die **Laichzeit** fällt in den April und Mai, selten beginnt sie schon Ende März und dauert selten bis Anfang Juni. Die Eier kleben aneinander und an Pflanzen und Steinen fest und brauchen 6—10 Tage zur Entwicklung. Die ausgeschlüpfte durchsichtige Brut braucht 2 bis 3 Monate bis zur Erreichung der bleibenden Heringsgestalt und ist dann 38—45 mm lang. Geschlechtsreif wird der Frühjahrshering im zweiten Jahre. Am schlechtesten und magersten ist er nach dem Laichen, am fettesten im October und November.

Heringseier an einer Brackwasserpflanze (*Potamogeton pectinatus*, Laichkraut).

2. Der Herbst- oder Seehering.

Die Zahl der Wirbel ist gröfser als bei dem Frühjahrshering und beträgt 55—58. Er hat auch mehr Kielschuppen (33—48), nämlich zwischen Kopf und Bauchflossen 26—32 und zwischen Bauchflossen und After 11—20. Die Bauchflossen stehen sehr weit nach hinten, in etwas geringerem Grade auch die Rückenflosse und der After. Die Länge der Afterflossenbasis ist gering. Die seitliche Kopflänge ist gröfser, als bei dem Frühjahrshering, ebenso die Höhe am Ende des Kopfes. Die Höhe am Anfang der Schwanzflosse ist gering. Die Körperlänge ist im Allgemeinen etwas gröfser als beim Frühjahrshering.

Diese Rasse bildet etwa ein Drittel aller in der Kieler Bucht gefangenen Heringe. Sie lebt im Salzwasser, geht nur ausnahmsweise in brackische Buchten und Flufsmündungen und **laicht** stets im Salzwasser und zwar im Hochsommer, Herbst und Winter (August bis Februar). 1882 beobachtete der Fischmeister HINCKELMANN das Laichen der Heringe in der zweiten Hälfte des August bei der Insel **Fehmarn**, und von kundigen Leuten wurde ihm gesagt, dafs sie dort in jedem Herbste laichen. Im kälteren Wasser dauert die Entwicklung der Eier länger, als im wärmeren. Sie dauert 11 Tage in 10—11 Grad warmem Wasser, 15 Tage bei 7—8 Grad und bei niedrigerer Temperatur noch länger. Die Brut, welche sich nur im Salzwasser findet, und namentlich im März und April in grofser Menge beobachtet werden kann, braucht 7—9 Monate, um die bleibende Heringsgestalt zu erreichen und ist dann mehr als 60 mm lang. Sie ist gröfser und schlanker, als die Brut des Frühjahrsherings. Aufser der Laichzeit vermischen sich die Herbstheringe mit den Frühjahrsheringen. Am fettesten und am besten schmeckend ist der Herbsthering im März und April.

Für das Weitere über die Unterschiede, Entwicklung und Lebensweise dieser beiden Rassen verweisen wir auf die Untersuchungen von KUPFFER, H. A. MEYER und HEINCKE, welche die Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere früher herausgegeben hat.[1])

In dem Magen des Herings findet man hauptsächlich Würmer und Krustenthiere. Er verzehrt gelegentlich auch Fischeier, kleine Fische und namentlich *Gobius minutus* und dessen Brut. Aus dem Vorkommen dieser Fische und verschiedener Würmer, wie *Polynoe cirrata*, im Magen der Heringe folgt, dafs sie aus den oberen Schichten des Wassers wo sie gewöhnlich umherschwärmen, zuweilen auch um Nahrung zu suchen, in die Tiefe gehen, namentlich in den Sommermonaten, wo man Heringe an den tiefsten Stellen der Kieler Bucht, z. B. in der Wittlingskuhle fangen kann.

Ein Spaltfufskrebs ([illegible]), unten in natürlicher Gröfse, oben vergröfsert.

Ihre wichtigste Nahrung bilden in unsern Ostseebuchten Copepoden oder Spaltfufskrebse, kleine, ungefähr 1 mm grofse Krebschen, welche schwimmen und welche der Hering mit dem Athemwasser in die Mundhöhle zieht. Hier werden sie aus diesem abfiltrirt durch ein enges Gitter

[1]) C. KUPFFER, die Entwicklung des Herings im Ei. Jahresber. der Commiss. Berlin 1878, S. 177. — H. A. MEYER, Beobachtungen über das Wachsthum des Herings. Daselbst S. 229. F. HEINCKE, die Varietäten des Herings, daselbst S. 41 und Jahresber. d. Commiss. 1882, S. 1. H. A. MEYER, Biologische Beobachtungen bei künstlicher Aufzucht des Herings, Berlin 1878.

von Dornen, welche auf der innern Seite der Kiemenbogen stehen. Ausgewachsene Heringe können über 60000 Stück Spaltfufskrebse in ihren Magen aufnehmen.[1]) Diese haben zusammen ein Volumen von 4 Kubikcentimeter. Wenn die Heringe viele Copepoden fressen, werden sie fetter und wohlschmeckender als von anderer Nahrung. Ihr Koth sieht dann röthlich aus. Für junge Heringe sind schwimmende Larven von Mollusken und Würmern eine wichtige Nahrung.

Wir haben wiederholt beobachtet, dafs in den Buchten der westlichen Ostsee dann viele Heringe gefangen werden, wenn viele Copepoden vorhanden sind und schliefsen daraus, dafs die Heringe diesen Thieren nachgehen. Halten sich während des Winters in unsern Buchten viele Heringe auf, so haben die Dorsche an ihnen eine gute Nahrung und werden gröfser als in Jahren, in denen wenig Heringe gefangen werden. Die Abhängigkeit der grofsen Heringsschwärme der Nordsee von gewissen, in ungeheurer Menge auftretenden Copepodenarten, dem sog. Sildeaat d. h. Heringsaas ist von den norwegischen Forschern, namentlich von AXEL BOECK und G. O. SARS nachgewiesen worden.

B Kiemenblättchen, Kb Stück eines Kiemenbogens, R Dornen auf der innern Seite des Kiemenbogens (Vergrössert).

Der Hering ist durch die ganze Ostsee verbreitet; er erreicht in den schwach salzigen östlichen Gebieten nicht die Gröfse des westlichen Gebietes. Nach EKSTRÖM kommen auch an den schwedischen Küsten der Ostsee Rassen vor, welche zu verschiedenen Zeiten laichen (im Frühjahr und Herbst). Der sog. Strömling im bottnischen Meerbusen (*var. membras* L.) ist nach MALMGREN dem kleinen Hering des Eismeers und weifsen Meeres sehr ähnlich. (Vergl. auch hierüber HEINCKE, Die Variet. des Herings. Jahresber d. Kommiss. z. wiss. Unt. d. d. Meere 1877 und 1882.)

Im offenen Meere wohnt er vom nördlichen Eismeer an vor den amerikanischen, asiatischen und europäischen Küsten bis an die Küsten von New-York, Japan und die Westküste von Frankreich.

Schriften: Linné 522. — Schonefelde 35. — Bloch I, 186, T. 29, F. 1. — Benecke 169 m. Abb. — Lenz 5. — Lindström 35. — Malmgren 341. — Mela Tab. X, Nr. 434. — Ekström 207. — Kröyer III, 140. — Winther 47. — Nilsson 491. — Malm 570. — Collett 185. — Günther VII, 415. — Yarrell II, 183 (*Cl. alba* u. *Cl. Leachii*). — Schlegel 138, T. 14, F. 1. — Van Beneden 64. — Cuvier-Valenciennes XX, 30, T. 591—593. — Moreau III, 444.

96. *Clupea sprattus* L. Breitling oder Sprott.

Preufsen: Brätling, Brifsling; pld. frisch: Bredling, geräuchert: Sprott; dän. Brisling, Skarpsild; schwed. skarpsill, hvassbuk.

R 15—18. A 19—22. B 6—7. Länge 12—15 cm. Höher und gedrungener als der Hering. Pflugschar zahnlos. Hauptdeckel ohne deutliche strahlige Streifung. 46—50 Wirbel. Zwischen Kopf und Bauchflossen 20—24, meistens 22, zwischen Bauchflossen und After 9—13, meistens 10—11 scharfe, stark zugespitzte Kielschuppen. Die Rückenflosse steht etwas weiter nach hinten, als beim Hering, die Bauchflosse etwas vor oder hinter dem Anfang der Rückenflosse. Der Abstand des Afters von der Unterkieferspitze ist immer mehr als $1\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge mit Schwanzflosse enthalten. die seitliche Kopflänge $4\frac{3}{4}$ bis $5\frac{1}{2}$ mal. Farben wie beim Hering, geräuchert goldiger glänzend als dieser,

In der Kieler Bucht giebt es zwei Localrassen des Breitlings, die jedoch noch nicht genügend bekannt sind. Die eine laicht im Frühjahr, die andere im Herbst; sie haben ähnliche Unterschiede in der äufsern Gestalt wie die beiden Heringsrassen. Das Laichen und die Entwicklung der Brut findet nur im Salzwasser statt; Sprottbrut ist an ihrer gedrungeneren Gestalt und dem gelblichen Farbenton leicht von der Brut des Herings zu unterscheiden. In der Lebensweise gleicht der Breitling dem Hering, geht aber nur selten ins Brackwasser. Er nährt sich wie der Hering hauptsächlich von kleinen Krustenthieren, besonders Copepoden, und Würmern. Die Sprotten scharen sich meistens mit Heringen gleicher Gröfse zusammen.

In den Buchten der westlichen Ostsee fängt man Sprotten vom September bis zum Frühjahr. Im östlichen Ostseegebiet werden grofse Mengen bei Danzig und Memel gefangen. Er lebt im finnischen und auch noch im bottnischen Meerbusen. Im nördlichen Theile des letzteren ist er selten. Im offenen ostatlantischen Ocean ist er von den Lofoten bis an die Mündung der Garonne verbreitet. Nach GÜNTHER soll er auch auf der südlichen Halbkugel an der Küste von Tasmanien leben.

[1]) K. MÖBIUS, die wirbellosen Thiere der Ostsee. In: Die Expedition zur Untersuchung der Ostsee. Berlin 1873, S. 140 und Gemeinfafsliche Mittheil. aus den Untersuch. d. Kommiss. zur wiss. Unt. d. d. Meere, Berlin 1880, S. 23.

Schriften: Linné 523. — Bloch I, 206. — Lenz 5. — Benecke 172 m. Abb. — Lindström 36. — Malmgren 342. — Mela Tab. X, Nr. 435. — Kröyer III, 177 (u. *Clupea Schoneveldi*). — Winther 48. — Nilsson 516. — Malm 582. — Collett 193. — Günther VII, 419. — Yarrell II, 197. — Schlegel 146, T. 14. F. 2. — Van Beneden 67. — Cuvier-Valenciennes XX, 285, 357 (*Spratella pumila*) u. 366 (*Meletta vulgaris*) T. 603. — Moreau III, 447.

97. **Clupea alosa** L. Alse oder Maifisch.

pld. Staffhering, Elf, Elben; Perpel (Preussen); dän. Stamsild; schwed. stamsill.

R 18—21. A 20—27. B 9. Länge 30—70 cm. Zwischenkiefer in der Mitte durch einen Ausschnitt getrennt. Ober- und Zwischenkiefer mit kleinen, leicht ausfallenden Zähnen. Gaumen, Zunge und Pflugschar zahnlos. Hauptdeckel deutlich strahlig gestreift. Maul weiter als bei den vorigen, Oberkiefer fast bis zum hintern Augenrand reichend. Zwischen Kopf und Bauchflossen etwa 15—16 scharf zugespitzte Kielschuppen. Die Rückenflosse steht viel weiter nach vorn, als beim Hering. Bauchflossen unter dem ersten Drittel der Rückenflosse. Der After steht weiter nach hinten als beim Hering. Auge mit zwei durchsichtigen Augenlidern. Schwanzflosse jederseits mit zwei grofsen, aus verklebten Schuppen bestehenden Platten. Farben wie beim Hering. Nach STEINDACHNER sind die zwei verschiedenen Arten, in welche man diese Species früher zerspaltete, durch Uebergänge verbunden, also nur Abarten.

1. Echter Maifisch oder Alse (*Clupea alosa, Alosa vulgaris*). Schnauze von oben gesehen schmäler und spitzer. Reusenapparat der Kiemenbogen feiner, als bei der zweiten Abart; Kiemenbogen an der innern, concaven Seite mit 50—120 dünnen und langen Fortsätzen. Ein schwarzer Fleck am obern Winkel des Kiemendeckels, selten einige ähnliche Flecke dahinter. Länge bis 70 cm.

2. Finte (*Clupea finte, Alosa finta*). In Kiel Elf, in Eckernförde Staffhering, dän. Stamsild. Schnauze breiter und stumpfer. An der innern concaven Seite der Kiemenbogen nur 20—45 derbe, kurze Fortsätze. Eine Reihe schwarzer Flecke an jeder Seite. Gewöhnlich kleiner als der Maifisch.

Der Maifisch nährt sich nach BENECKE hauptsächlich von Krustenthieren. Er begiebt sich aus dem Salzwasser in die Flüsse, um zu laichen. Im Rhein steigt der echte Maifisch bis Basel auf.

Die Laichzeit fällt nach KRÖYER und NILSSON in die Monate Juni und Juli.

Das Fleisch ist wohlschmeckend. Im westlichen Gebiete der Ostsee treten beide Varietäten auf. Das Kieler Museum enthält von beiden 24 cm lange Individuen, welche im Kieler Hafen gefangen wurden. Ein 35 cm langes Exemplar der Varietät *vulgaris* und ein 45 cm langes Exemplar der Varietät *finta* erhielten wir aus der Eckernförder Bucht. Die Varietät *finta* bewohnt nach BENECKE die Ostsee vor der preufsischen Küste, wird dort 35 cm lang und stieg früher häufig in die Haffe auf. Weiter östlich als bis Riga ist die Alse nicht beobachtet worden. Der Maifisch kommt an den dänischen Küsten häufig vor und ist im offenen Meere an den europäischen Küsten von Trondheim bis ins Mittelmeer verbreitet. Die Varietät *finta* ist häufiger im Norden und fehlt im Mittelmeer ganz, wo sie durch die Varietät *vulgaris* ersetzt wird.

Schriften: Linné 523. — Schonefelde 13. — Dallmer 86. — v. Siebold 328 u. 332. — Lenz 6. — Benecke 167 m. Abb. — Schweder 32. — Kröyer III, 202. — Winther 49 u. 50. — Feddersen 81. — Nilsson 527. — Malm 587. — Collett 195. — Günther VII, 433. — Yarrell 208 u. 213. — Schlegel 148, T. 14, F. 3. — Van Beneden 68. — Cuvier-Valenciennes XX, 391. — Moreau 453 u. 456. — Steindachner VI, 737.

98. **Engraulis encrasicholus** L. Echter Anchovis.

Statinken (Kiel); dän. Ansjos; schwed. Ansjovis.

R 16—18. A 16—20. B 7. Schp etwa 48. Wirbel 46—48. Länge 12—20 cm. Sehr schlank und rund, 7—8 mal so lang als hoch. Bauch ohne Kielschuppen, abgerundet. Schnauze weit überragend, Unterkiefer vorn sehr spitz. Maul aufserordentlich weit, der Oberkiefer mifst $^2/_3$ der Kopflänge.

Abstand der Rückenflosse von der Schnauzenspitze etwa $2^1/_3$ mal in der Totallänge mit Schwanzflosse enthalten. Bauchflossen etwas vor der Rückenflosse. Bauch und Seiten silbern, Rücken grünlich.

Nach KRÖYER nährt sich der Anschovis von Würmern und Fischeiern. Nach RISSO fällt die Laichzeit im Mittelmeer in den April.

An den Ostküsten Schleswig-Holsteins wird dieser Fisch zuweilen mit Heringen und Sprotten gefangen. SCHONEFELDE nennt ihn schon (1624) als einen Fisch der Kieler Bucht. Das Kieler Museum besitzt 3 hier gefangene Exemplare von 15—17 cm Länge; auch erhielten wir mehrere im Winter bei Eckernförde gefangene Exemplare. Nach LENZ wurden einige Exemplare in der Travemünder Bucht gefangen. Weiter östlich als an der mecklenburgischen Küste ist dieser Fisch nicht beobachtet worden. An den dänischen Küsten gehört er auch zu den seltenen Fischen. An der Küste Norwegens wird er nordwärts bis Bergen im Sommer öfter zwischen Sprotten und Heringen gefangen und auch auf die Märkte gebracht. An den Küsten des südwestlichen Europa ist er häufig, am häufigsten wird er im Mittelmeer gefangen. Nach GÜNTHER kommt er auch im südpacifischen Ocean vor.

Schriften: Linné 523. — Schonefelde 46 (*Lycostomus balthicus*). — Bloch II, 212, T. 30, F. 2. Lenz 6. — Boll 86. — Kröyer III, 221. — Winther 47. — Nilsson 531. — Malm 569. — Collett 194. — Günther VII, 385. — Yarrell II, 217. — Van Beneden 67. — Schlegel 150, T. 14, F. 4. — Moreau III, 460.

99. *Anguilla vulgaris* FLEM. Gemeiner Flufsaal, Aal.

Länge bis $1^1/_2$ m. Vorderkörper bis zum After cylindrisch, von da an seitlich zusammengedrückt. Unterkiefer vorstehend, Mundspalte bis unter das Auge reichend. Zähne in mehreren Reihen auf den vorderen Kiefern und dem Pflugscharbein, alle klein. Die Rückenflosse beginnt um eine Kopflänge oder mehr vor der Afterflosse. Schwanz bedeutend länger als der Rumpf. Augen goldglänzend. Vordere Nasenlöcher schornsteinartig. Färbung sehr veränderlich. Rücken meistens bläulich- oder grünlichschwarz, Seiten und Bauch heller, bronzefarbig, gelbgrau oder weifs. Zuweilen ist der Rücken oliven- oder goldgrün; selten ist der ganze Körper gelb oder weifs. Die Haut enthält kleine, länglich runde Schuppen, welche Zickzacklinien bilden. Sie werden sichtbar, wenn man den Schleim mit einem Messerrücken abstreicht. Die Männchen erreichen nicht die Gröfse der Weibchen. Meistens sind sie 40—45 cm lang. Das gröfste Männchen aus dem westlichen Theile der Ostsee, was wir gesehen haben, war 47 cm lang. Die Schnauze der männlichen Aale (Abbildung M.) ist schmaler und vorn auch flacher als die Schnauze der weiblichen. (Abbildung W.).

Die Nasenröhren der Weibchen sind gegen die Augen zu stärker aufgetrieben als die der Männchen und bilden einen stärkeren und helleren Wulst vor den Augen als bei den Männchen. Die Augen der Männchen treten daher etwas mehr hervor. Bei den Weibchen ist ferner der Unterkiefer dicker und wulstiger und ragt auch etwas weiter über den Oberkiefer vor, als bei den Männchen. Endlich ist die Rückenflosse der Männchen etwas niedriger (ungefähr um 1 mm), als bei gleichgrofsen Weibchen.

Mehrere Autoren haben nach der Form der Schnauze und nach andern Merkmalen verschiedene Arten von Aalen beschrieben. Die von ihnen geltend gemachten Unterschiede fallen aber entweder den verschiedenen Geschlechtern zu oder sie sind nicht beständig. Es dürfen daher keine verschiedenen Rassen- oder gar verschiedene Artbegriffe für unsere Flufsaale aufgestellt werden.

Die holsteiner Fischer und Aalräucherer unterscheiden zwei Sorten Aale: den grauen und den gelben Aal.

1. Der graue Aal ist an den Seiten und am Bauche grau bis silberweifs; seine Haut ist dick, sein Fleisch fest. Er heifst auch Silberaal, Reusenaal, Ruseaal, Wehraal. Er ist der Wanderaal, der vorzugsweise im September und Oktober in Aalwehren in Flüssen und in Reusen an der Meeresküste gefangen wird. Alle Männchen, die wir unter den Aalen einer Kieler Aalräucherei fanden, waren graue Aale.

2. Der gelbe Aal ist an den Seiten und am Bauche gelb; seine Haut ist dünner, und sein Fleisch weicher und fetter als bei dem grauen Aal. Er wird auch Sommeraal genannt, weil er vom Mai bis September in den Seen des Eidergebietes mit Netzen gefangen wird. Im Winter wird er in den Buchten der Ostsee gestochen. Die gelben Aale sind meistens kleiner als die grauen. Wir haben in Kiel niemals Männchen unter ihnen gefunden.

Unter den gelben Aalen, welche im August gefangen werden, kommen Individuen vor, welche an den Seiten und am Bauche grünlich-grau sind. Nach LETH[1]) ist die graue Farbe des Wanderaals dessen Paarungsfarbe. Die Umfärbung beginnt nach seinen in Kopenhagen angestellten Beobachtungen damit, dafs in der gelben Grundfarbe stahlgraue Flecke auftreten, welche immer gröfser werden, bis die gelbe Farbe ganz verdrängt ist. Sowohl breit- wie spitzköpfige Aale erleiden diesen Farbenwechsel.

Die Kieler Fischer und Räucherer nennen eine gewisse Form der gelben Aale »Dickkopf« oder Ramskopf«, weil sie einen verhältnifsmäfsig dickeren Kopf haben, als die gewöhnlichen gelben Aale. Sie sind stets sehr mager und heifsen daher an manchen Orten auch »Tanzmeister«, besonders wenn sie geräuchert sind. Dies sind vielleicht sterile oder entlaichte Weibchen; denn ihre Eierstöcke sehen wässerig durchsichtig aus.

Der Aal frifst Krustenthiere, Insekten, Würmer, Schnecken, Muscheln, junge Fische und Fischeier. Er verzehrt auch todte Thiere. Seine Lebensweise ist vorwiegend eine nächtliche. Besonders fett werden Aale in brackischen Buchten, z. B. im Eckernförder Noor.

Die Aale wandern im Frühjahr und Sommer flufsabwärts nach dem Meere um dort zu laichen. Während der Thalwanderung vergröfsern sich die Eier in ihren Eierstöcken. Die Eierstöcke sind zwei krausenförmige Bänder zu beiden Seiten des Nahrungskanals, welche von der Rückenseite der Bauchhöhle herunterhängen. Die männlichen Aale bleiben im Meere oder gehen nur kurze Strecken flufsaufwärts. HERMES fand unter einer gröfseren Zahl von Aalen, welche ungefähr 25 Meilen vom Meere entfernt, bei Wittenberge in der Elbe, gefangen wurden, 5 Prozent Männchen. Weiter entfernt vom Meere sind männliche Aale nirgend beobachtet worden.

Die Hoden der Männchen sind zwei Bänder, deren freier Rand flache Kerben und flachrunde Vorsprünge hat. Sie sind ebenso wie die Eierstöcke zu beiden Seiten oberhalb des Darmes in der Leibeshöhle befestigt. Da sie schmäler sind als die Eierstöcke, so erkennt man sie schwieriger als diese. Um die Eierstöcke und die Hoden zu finden, entferne man aus dem geöffneten Aal den Magen und Darm und bringe dann die offene Bauchhöhle unter Wasser. Bewegt man in diesem den Aal ein wenig seitwärts, so werden die flottirenden Geschlechtsdrüsen deutlich sichtbar. Unter den Aalen, welche im Herbst von den dänischen Küsten an die Aalräuchereien in Kiel geliefert werden, befinden sich stets auch viele Männchen; aber alle mikroskopisch untersuchten Hoden derselben enthielten noch keine Spermatozoen.

An den schleswig-holsteinischen und dänischen Küsten fällt der Hauptfang in die Monate September und Oktober. Hier bewegen sich die Aale von Süden nach Norden, also in derjenigen Richtung, in welcher der Salzgehalt und die Tiefe des Meeres zunimmt.

Die meisten Wanderaale werden im flachen Wasser in trüben Nächten bei westlichen Winden gefangen, in den Abflüssen der Eiderseen besonders viele bei Gewitterluft. Am Tage und in hellen Mondscheinnächten gehen sie wahrscheinlich in die Tiefe. Im Meere halten sie sich gern in Seegraswiesen auf.

An welchen Stellen im Meere und in welchem Monate die Geschlechtsprodukte der Aale abgelegt werden, ist noch unbekannt. Dafs es dort in der kälteren Zeit des Jahres geschieht, ist unzweifelhaft, denn im Frühjahr kommen junge Aale scharenweis aus dem Meere und ziehen flufsaufwärts. Aus der Kieler Bucht steigen sie im April und Mai auf in den Eiderkanal und in die Schwentine. Aus der Nordsee wandern sie in die Eider, Elbe und andere Flüsse ein. Die jungen nur wenige Millimeter dicken Älchen sind so durchscheinend, dafs man ihr Herz schlagen sehen kann. Sie schlängeln sich an den Schleusenmauern, an steinernen und hölzernen Uferbauten selbst gegen die Strömung aufwärts. Am Mühlenwehr in der Schwentine kann man dies sehr schön beobachten. Um den jungen Aalen das Aufsteigen aus der Untereider in die Obereider zu erleichtern, hat Herr v. STEMANN bei dem Mühlenwehr in Rendsburg eine Aaltreppe mit eingestreuetem Kies eingerichtet, welche Herr DALLMER im Circular 4, 1882, p. 106 des deutschen Fischereivereins beschrieben hat.

Wiederholt sind an das Kieler Museum geöffnete Aale geschickt worden, in deren Bauchhöhle Fischeier lagen, welche die Absender für reife Aaleier hielten. Es waren aber stets andere Fischeier, welche der Aal gefressen hatte und welche beim Ausweiden des Aals aus dem zerschnittenen oder zerrissenen Darm in die Bauchhöhle gefallen waren.

[1]) Fiskeritidende, udgivet af A. FEDDERSEN. Randers 1882, 12. Dec. Nr. 50, p. 393.

Auch Aale, in deren geöffneter Bauchhöhle, lebende, langgestreckte gelblichweifse Thierchen lagen, wurden uns öfter zugeschickt als Beweisstücke, dafs die Aale lebendige Junge erzeugen. Die vermeintlichen jungen Älchen waren aber Spulwürmer (*Ascaris labiata*) aus den Eingeweiden des aufgeschnittenen Aals.

Der Aal kommt in der ganzen Ostsee vor, in allen brackischen Buchten und einmündenden Flüssen. Sonst findet er sich im nördlichen Algerien und in ganz Europa bis zum 71° N. Br. mit Ausnahme des caspischen und schwarzen Meeres und der zu ihnen gehörenden Flüsse, z. B. der Wolga und Donau. Der nordamerikanische Aal (*Anguilla bostoniensis*) ist jedenfalls nur eine Abart, welche auch in China und Japan vorkommt.

Schriften: Schonefelde 14. — Dallmer 87. — Bloch III, 4, T. 73 (*Muraena anguilla* L.). — Benecke 173 m. Abb. — Lenz 6. — v. Siebold 342. — Heckel u. Kner 319. — Kröyer III, 616 (*Anguilla migratoria*), 642 (*A. acutirostris*) u. 656 (*A. latirostris*). — Lindström 40. — Ekström 139. — Malmgren 303. — Mela Tab. X, Nr. 438. — Winther 50. — Feddersen 93. — Collett 196. — Nilsson 661. — Malm 590 u. 591 (*A. latirostris*). — Günther VIII, 28. — Yarrell II, 381—401. — Schlegel 87, T. 9, F. 1. — Van Beneden 82. — Moreau III, 560. — Canestrini 29 u. 197.

Aufser diesen Schriften führen wir noch einige andere an, in welchen über die Geschlechtsorgane gehandelt wird: L. Jacoby, der Fischfang in der Lagune von Comacchio nebst Darstellung der Aalfrage, Berlin 1880. — Syrski, Ueber die Reproduktionsorgane der Aale. In: Bd. 69 der Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math. phys. Kl. Abth. I 1874. — S. Freund, Beobachtungen über Gestaltung u. feineren Bau der als Hoden beschriebenen Lappenorgane der Aale. In: Bd. 75 d. Sitz. Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Wien. Math. phys. Kl. Abth. I, 1877. — O. Hermes, Ueber reife männliche Geschlechtstheile des Seeaals (*Conger vulgaris*) und einige Notizen über den männl. Flufsaal (*Anguilla vulgaris*). In: Zoolog. Anzeiger 1881. Nr. 74, S. 39—44. — Ch. Robin, Les Anguilles mâles, comparées aux femelles. In: Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences. Paris 1881, Nr. 8 (21. Fevr. 1881), p. 378. — G. Brown Goode, Notes on the life-history of the Eel, chiefly derived from a study of recent European authorities. In: Bulletin of the United States Fish Commission 81—5. Washington 1882, p. 71.

100. **Conger vulgaris** Cuv. Gemeiner Meeraal. dän. Havaal; schwed. Hafs-Al.

Länge 1—3 m. Körpergestalt wie beim Flufsaal. Ober- und Unterkiefer fast gleichlang. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinderende der Brustflosse. Schwarzgrau oder schwarzblau mit weifslichem Bauch. Die senkrechten Flossen ziemlich hell, schwarz gerandet. In der Haut des Kopfes grofse Schleimporen. Seitenlinie von zwei parallelen Linien begrenzt mit deutlichen Poren an der untern Linie.

Der Meeraal ist ein gefräfsiger Raubfisch, welcher andere Fische, Krebse, Schnecken, Muscheln u. a. Thiere verzehrt.

Die Eierstöcke des Meeraals sind krausige Bänder wie bei dem Flufsaal. Die Hoden bestehen aus wenigen bandförmigen Lappen zu beiden Seiten der Schwimmblase. In einem männlichen Meeraal von 74 cm Länge, welcher im Herbst 1879 von der Westküste Frankreichs in das Berliner Aquarium versetzt worden war, fand Dr. Hermes am 20. Juni 1881 reifes Sperma in den Hoden.[1])

Der Meeraal ist im atlantischen Ocean an den europäischen Küsten vom 60° N. B. bis an die pyrenäische Halbinsel verbreitet und lebt auch im Mittelmeere. Er wurde auch an der Ostküste von Nord-Amerika gefangen. In die Ostsee verirrt er sich selten. Nach Mela wurde ein Exemplar im finnischen Meerbusen gefangen. Im Kattegat und grofsen Belt hat man einzelne Exemplare gefangen.

Nach einer Mittheilung Hinkelmann's[2]) lief sich am 6 Januar 1832 in der Eckernförder Bucht ein 74 ℔ schweres Individuum, welches 6 Fufs 7 Zoll lang war, im flachen Wasser fest. Es wurde ergriffen und seine Haut mit Seegras ausgestopft. Ein Jahr später wurde bei Eckernförde ein 96 ℔ schwerer Meeraal gefangen. Nach Bruhns wurde 1873 in der Travemünder Bucht ein Individuum von 1,7 m Länge, 50 cm Umfang und $31^1/_2$ ℔ Gewicht gefangen. Am 8. December 1882 wurde im Kieler Hafen nahe bei der Stadt ein Weibchen mit unreifen Eiern gefangen, welches 1,60 m lang war und über 15 kg wog. Es wird ausgestopft im Museum aufbewahrt. Das Kieler Museum besitzt noch ein 2,23 m langes Exemplar, welches an der Westküste Holsteins

[1]) Zoolog. Anzeig. 1881, Nr. 74, S. 41 (S. oben).

[2]) Deutsche Fischereizeitung I. Jahrg. S. 132.

bei Büsum im Wattenmeer gefangen wurde. Das Fleisch ist sehr weich. Der Meeraal dringt auch in die Flufsmündungen ein; er ist mehrere Male in der Unterweser gefangen worden.[1])

Schriften: Bloch, Ausl. Fische II, 37, T. 155 (*Muraena conger* L.). — Lenz 6. — Kröyer III, 603. — Winther 51. — Mela Tab. X, Nr. 439. — Malm 591. — Nilsson 680. — Collett 199. — Günther VIII, 38. — Yarrell II, 402. — Schlegel 90, T. 9, F. 2. — Van Beneden 81. — Moreau III, 565. — Canestrini 200.

101. *Acipenser sturio* L. Gemeiner Stör.

Länge 2 bis 6 m. Körper gestreckt, etwa 8 mal länger als hoch, fünfkantig, Auf der Mitte des Rückens 11 bis 13 dachige Knochenschilder von rautenförmiger Gestalt, in der Mitte mit einer mehr oder weniger scharfen Spitze. An jeder Seite 29—34 ähnliche Schilder, bei jungen Thieren zuweilen nur 26—27. Am Bauche jederseits 11—13 Schilder. Der übrige Theil der Haut enthält zahlreiche, kleinere und gröfsere Knochenplättchen. Schnauze dreieckig zugespitzt, in der Jugend schlanker, als im Alter. Unterlippe wulstig, in der Mitte getheilt. Die vier Bartfäden sind im Querschnitt rund. Oberseite blaugrau oder gelbgrau, Seiten und Flossen graulich, Bauch weifs.

Der Stör nährt sich vorzugsweise von Weichthieren, Würmern, Crustaceen u. a. kleinen Thieren welche am Grunde wohnen, verzehrt aber auch kleine Fische und vegetabilischen Schlamm.

Im Frühjahr sucht er die Flufsmündungen auf, um im April und Mai im süfsen Wasser zu laichen. Nach der Rückkehr ins Meer hält er sich auch in den oberen Wasserschichten auf, denn vor der Westküste Schleswig-Holsteins haben wir bei ruhigem Sommerwetter öfter Störe aus dem Wasser springen sehen.

Im westlichen Becken der Ostsee erscheint der Stör sehr selten, weil die grofsen Ströme zum Aufsteigen fehlen. Das Kieler Museum erhielt ein Exemplar aus der Kieler Bucht, gefangen im September 1868.

Im östlichen Theile der Ostsee wird der Stör an der preufsischen Küste häufiger gefangen, als an der schwedischen und rufsischen Küste. Im finnischen und bottnischen Meerbusen erscheint er selten. Der Stör ist von den nördlichsten Küstengebieten Europas bis in das Mittelmeer verbreitet. Er fehlt jedoch im schwarzen und kaspischen Meere und deren Zuflüssen.

Schriften: Linné 403. — Schonefelde 9. — Dallmer 100. — Bloch III, 89, T. 88. — Benecke 191 m. Abb. — v. Siebold 363. — Heckel u. Kner 365. — Lenz 6. — Boll 88. — Lindström 40. — Malmgren 344. — Ekström 118. — Kröyer III, 747. — Winther 55. — Feddersen 93. — Nilsson 699. — Malm 604. — Collett 205. — Günther VIII, 342. — Yarrell II, 475. — Schlegel 184, T. 17, F. 5. — Van Beneden 22. — Moreau I, 471. — Canestrini 7.

102. *Carcharias glaucus* L. Der blaue Hai.

2 bis 3, selten 4 m lang. Die erste Rückenflosse steht den Bauchflossen etwas näher, als den Brustflossen. Die Spitze der zweiten Rückenflosse reicht etwas weiter nach hinten, als die Spitze der Afterflosse.

Die Brustflossen sind sichelförmig und bei erwachsenen Individuen fast dreimal so lang als breit. Schnauze sehr lang und spitz. Nasengruben liegen mitten zwischen Maul und Schnauzenspitze und sind kleiner als die Augenspalte.

Farbe oben tief blau, nach unten allmählich ins Weifse übergehend.

Der blaue Hai lebt in allen tropischen und gemäfsigten Meeren. Er folgt den Scharen anderer Fische nach und kommt so an die Küsten.

In die Ostsee verirrt sich dieser Hai sehr selten. Anfang Oktober 1753 wurde ein $11^1/_2$ Fufs langes Individuum in der Travemünder Bucht gefangen und ungefähr ein Jahr vorher ein anderes Individuum bei Kiel, wie Lenz nach Walbaum berichtet.

Schriften: Bloch III, 78, T. 86. — Lenz 6. — Müller u. Henle 36. — Günther VIII, 364. Yarrell II, 498. — Moreau I, 329. — Canestrini 47.

[1]) Wiepken und Greve, Wirbelthiere Oldenburgs p. 90. — Häpke, Ichthyologische Beiträge. Fische und Fischerei im Wesergebiete II. Abhandlungen des naturw. Vereins zu Bremen VI. Bd. 3. Heft. 1880 p. 585.

103. ***Lamna cornubica*** GMELIN. Heringshai; dän. Sildehaa; schwed. håbrand.

Länge 3—4 m, ausnahmsweise bis 6 m. Körper delphin- oder schwertfischähnlich. Zähne grofs, lanzettförmig, an den Rändern ungesägt, oft am Grunde mit kleinen Nebenzähnen, oben 13—16, unten 12—14 an jeder Seite. Der dritte Zahn an jeder Seite des Oberkiefers ist sehr klein. Kiemenspalten sehr weit. Die erste Rückenflosse entspringt über der Wurzel der sichelförmigen Brustflossen. Oberseite grauschwarz oder blauschwarz. Lebendig gebärend.

Die von GÜNTHER aufgeführten Arten *L. Spallanzanii* BONOPARTE und *L. glauca* MÜLLER und HENLE sind wahrscheinlich nur locale Abarten. In diesem Falle würde der Heringshai fast die ganze Nordhälfte der Erde mit Ausnahme der Tropenzone bewohnen; auch am Cap der guten Hoffnung kommt er vor.

Heringshaie folgen in Gesellschaften von zwanzig bis dreifsig Stück den Zügen der Heringe und auch andern Fischen nach, um sich von ihnen zu nähren. Sie gebären lebendige Junge, welche man im Sommer in der unteren Abtheilung ihrer Eileiter gewöhnlich noch vorfindet.

An den europäischen Küsten ist der Heringshai vom Nordkap bis in das Mittelmeer verbreitet. In die Ostsee dringt der Heringshai gewöhnlich nur im Herbst ein. Im Kattegat wird er ziemlich oft gefangen, in den Belten seltener und an den deutschen Küsten sehr selten. Nach MELA wurde ein Exemplar im äufsern Theile des finnischen Meerbusens gefangen. Das Kieler Museum besitzt ein 2,44 m langes Exemplar, welches 1854 bei Neustadt an der Ostküste Holsteins gefangen wurde.

Schriften: Müller u. Henle 67. — Kröyer III, 852. — Winther 57. — Fries-Ekström 135, T. 30. — Mela Tab. X, Nr. 444. — Malm 618. — Nilsson 718. — Collett 208. — Günther VIII, 389. Yarrell II, 515. — Van Beneden 8. — Moreau I, 296. — Canestrini 45.

104. ***Acanthias vulgaris*** RISSO. Gemeiner Dornhai; dän. Pighaj; schwed. hå, pigghaj.

Länge bis 1 m. Rückenflossenstachel ohne seitliche Längsgrube. Die erste Rückenflosse beginnt etwas vor der Mitte der Ansätze der Brustflossen und der Bauchflossen. Oberseite schiefergrau oder röthlich braun, Unterseite weifslich, oft rothbraun marmorirt.

Der Dornhai nährt sich hauptsächlich von Fischen. Er folgt daher im Frühjahr und Herbst den Scharen der Hornfische (*Belone vulgaris*) und der Heringe nach und frifst auch Fische von den Angeln ab. Der Dornhai gebiert 4 bis 6 lebendige Junge, die gelbgrau sind und weifse Flecke haben. Man findet nach KRÖYER und NILSSON Junge in der untern Abtheilung der Eileiter von Mitte Mai bis Ende September. Wir haben bei Helgoland im August Weibchen mit Jungen gefangen. Englische Zoologen haben bis Anfang Winters Junge in Weibchen gefunden. Das Fleisch des Dornhais ist frisch und geräuchert gut zu essen. Die Leber liefert guten Thran.

Der Dornhai ist an den europäischen Küsten vom Nordkap bis ins Mittelmeer verbreitet. Nach GÜNTHER findet er sich auch in der gemäfsigten Zone der südlichen Halbkugel bis Süd-Australien.

In der westlichen Ostsee ist der Dornhai bis an die mecklenburgische Küste hin wiederholt gefangen worden. SCHONEFELDE erhielt ihn aus der Eckernförder Bucht. Wir haben mehrere Exemplare aus der Kieler Bucht erhalten. 1879 wurde bei Möltenort unweit Kiel ein 72 cm langes Weibchen gefangen. Am 10 Juli 1882 fingen Eckernförder Fischer bei Langeland ein 73 cm langes Männchen. Im August 1881 fingen Wolgaster Fischer an der Ostseite Rügens ein männliches Individuum. (Briefliche Mittheilung von Prof. A. GERSTÄCKER.)

Schriften: Schonefelde 29 (*Canis marinus*). — Bloch III, 74, T. 75. (*Squalus acanthias*). — Lenz 6. — Boll 89. — Kröyer III, 868. — Winther 58. — Nilsson 731. — Malm 624. — Fries-Ekström 187, T. 46. — Collett 211. — Günther VIII, 418. — Yarrell II, 524. — Schlegel 192, T. 18, F. 3. — Van Beneden 9. — Moreau I, 342. — Canestrini 39.

105. *Raja radiata* DONOVAN. Sternroche.
dän. Tærb; schwed. kloräcka.

Länge 30—50 cm. Schnauze sehr stumpf, ohne vorspringende Spitze. Körper oben mit zahlreichen kleinern und gröfsern Hautknochen (letztere besonders in der Mittellinie des Rückens und Schwanzes und ein Paar an jeder Seite der Schulter). Dieselben haben eine sternförmig geriefte Platte und einen mittleren Stachel. Männchen mit klauenähnlichen Stacheln auf den Brustflossen. Farbe sehr wechselnd, oben meist grau oder braun, häufig marmorirt. Eierlegend.

Der Sternroche frifst nach KRÖYER Fische, Krebse und Würmer. KRÖYER fand im Sommer stark entwickelte Eier in den Eierstöcken. Die Eier erhalten im Eileiter eine bikonvexe hornige Hülse mit Spitzen an den vier Ecken. An den europäischen Küsten kommt der Sternroche vor vom Busen von Biscaya bis nach Spitzbergen, aufserdem in grofser Menge bis Island und Grönland und an der Ostküste von Nord-Amerika. Im Norden wird er sehr häufig an der Leine gefangen. Im Kattegatt ist er nicht selten. In der Ostsee erscheint er als seltener Gast nur im westlichen Theil. Das Kieler Museum erhielt ihn mehrere Male aus der Kieler Bucht in Exemplaren bis 44 cm Länge, welche zusammen mit Plattfischen gefangen wurden. Weiter östlich ist er noch nicht bemerkt worden.

Schriften: Kröyer III, 939. — Winther 60. — Nilsson 736. — Malm 607. — Fries-Ekström 178, T. 43. — Collett 214. — Günther 460. — Yarrell II, 585. — Moreau I, 394.

106. *Raja clavata* L. Keulen- oder Nagelroche;
dän. Sømrokke; schwed. knagg-råcka.

Länge 40—80 cm. Rumpfscheibe rautenförmig mit fast rechten Winkeln. Schnauze stumpf. Der ganze Körper ist bei beiden Geschlechtern mit kleinen, spitzen Knochenkörperchen bedeckt, besonders die Schnauze und der Raum zwischen den Augen; auf der Mittellinie des Rückens und Schwanzes steht eine Reihe grofser Stachel. In der Umgebung der Augen einige klauenartige Stachel. Beim Männchen sind einige Stellen des Körpers ganz frei von den rauhen Knochenkörperchen; statt dessen steht an jeder Seite des Kopfes und auf jeder Brustflosse ein Haufe von klauenartigen Stacheln. Schwanz des Männchens an den Seiten nur mit wenigen Stacheln. Zähne desselben an den Seiten des Maules platt, in der Mitte kegelförmig. Beim Weibchen fehlen die Haufen von klauenartigen Stacheln, der ganze Körper ist an der Oberseite rauh und besitzt aufserdem oben und unten eine Zahl von grofsen, runden Knochenstücken (Nägel), welche in der Mitte einen Stachel tragen. Oberseite braun mit helleren Flecken. Unterseite weifslich grau. Eierlegend.

Der Nagelroche nährt sich nach KRÖYER und VAN BENEDEN von verschiedenen Thieren, welche am Meeresboden wohnen: von Plattfischen, Taschenkrebsen, Weichthieren, Würmern und Stachelhäutern. KRÖYER

fand im Eileiter immer nur ein Ei. NILSSON erhielt am 10. August 1877 ein Ei aus dem Kattegatt, welches einen Embryo enthielt. Das Fleisch ist geschätzter als das aller anderen Rochen.

Der Nagelroche ist an den europäischen Küsten von Finnmarken bis ins schwarze Meer verbreitet. Aus dem nördlichen Kattegat, wo er häufig auftritt, geht er nur selten in das westliche Ostseebecken. Im Oktober 1854 wurde in der Eckernförder Bucht ein 75 cm langes Weibchen gefangen. Im April 1858 und am 21. Juni 1870 wurden Nagelrochen bei Kiel gefangen. BOLL führt ihn unter den Fischen der mecklenburgischen Küste an.

Schriften: Linné 397. — Schonefelde 58. — Bloch III, 65 u. 67, T. 83 (Weibchen) u. 84 (Männchen *Raja rubus*). — Boll 89. — Kröyer III, 962. — Winther 60. — Nilsson 735. — Malm 606. — Fries-Ekström 154, T. 35. — Collett 214. — Günther VIII, 456. — Yarrell II, 582. — Schlegel 198, T. 20, F. 1. — Van Beneden 18. — Moreau I, 391. — Canestrini 57.

Raja batis L. Glattroche, Tegel, Tepel, Flete; dän. Skade; schwed. slätträcka.

Länge 1 bis 2 $^1/_2$ m. Schnauze lang, spitzwinklig. Rumpfscheibe breiter als lang. Körper beim erwachsenen Männchen fast glatt; nur auf dem Kopfe zwischen den Augen und Spritzlöchern, am Vorderrande und auf der Rückenfläche der Brustflossen und auf der Mittellinie des Schwanzes stehen Stacheln; beim Weibchen sind aufserdem rauhe Stellen auf der Oberseite der Scheibe. Zähne bei beiden Geschlechtern im erwachsenen Zustande spitz. Oberseite meist dunkel olivengrün, braun oder röthlich grau, nicht selten mit zahlreichen weifsen Flecken. Unterseite dunkelgrau oder bläulich weifs mit kleineren dunkleren Pünktchen.

Abbildung des Männchens von der Bauchseite.

Der Glattroche ist ein gefrässiger Raubfisch, welcher Fische, Krebse, Weichthiere und andere Thiere verzehrt. Ende April und Anfang Mai kommen Männchen und Weibchen bei ruhigem Wetter am Abend vom Grunde an die Oberfläche, um sich zu paaren. Die Eier werden vor dem Legen im Eileiter befruchtet und nachher in diesem von einer hornigen Schale umgeben. Das Ablegen der Eier beginnt nach KRÖYER im Mai und soll bis September dauern, da immer nur wenige Eier zu gleicher Zeit reif werden. Das Fleisch wird gegessen.

Der Glattroche ist an den europäischen Küsten von Finnmarken bis ins Mittelmeer verbreitet. Auch bis Island und an der Ostküste von Nord-Amerika kommt er vor. In die Ostsee verirrt er sich selten. Im Anfang Oktober 1854 wurde bei Eckernförde ein Weibchen von 1,38 m Länge gefangen. Um dieselbe Zeit fand man dort zwei schwimmende Rochen-Eierschalen. Am 29. Januar 1869 erhielt das Kieler Museum ein bei Eckernförde gefangenes Männchen von 1,38 m Länge und 1,5 m Breite, welches ausgestopft worden ist. Am 23. Januar 1883 wurde bei Labö in der Kieler Bucht ein Weibchen von 61 cm Länge gefangen. Im Herbst 1873 wurden in der Travemünder Bucht zwei Glattrochen erbeutet. Sichere Angaben über weiter östlich in der Ostsee beobachtete Glattrochen liegen nicht vor.

Schriften: Schonefelde 58 (*Raja laevis*). — Bloch III, 54, T. 79. — Lenz 6. — Kröyer III 978. — Winther 60. — Nilsson 739. — Malm 615. — Collet 216. — Günther VII. 463. — Yarrell II, 561. — Schlegel 200, T. 21, F. 1. — Van Beneden 16. — Moreau I, 409.

108. ***Trygon pastinaca*** L. Gemeiner Stechroche; dän. Pilrokke.

Länge $^1/_2$—2 m. Schwanz bis $1^1/_2$ mal so lang, als die rautenförmige, an der Schnauze stumpfwinkelige Rumpfscheibe. Körper glatt bis auf wenige kleine Knochenkörperchen in der Mittellinie des Rückens und Schwanzes. Schwanz unten mit einer deutlichen Hautfalte. Unten im Munde, hinter den Zähnen, drei bis fünf lappige Anhänge. Oberseite braun, nicht selten mit kleinen, weifslichen Flecken.

In der Ostsee ist dieser Roche nur einmal beobachtet. Am 21. September 1877 wurde in der Kieler Bucht von Ellerbecker Fischern 1 Exemplar von 55 cm Länge gefangen. Die Rumpfscheibe war 25 cm lang und an der breitesten Stelle 35 cm breit, der Schwanz mafs 30 cm, der Stachel 58 mm.

An den dänischen Küsten wurden einzelne Exemplare im Sommer und Herbst gefangen. Der Stechroche ist weit verbreitet. Er kommt im nord- und südatlantischen Ocean vor und lebt auch an den Küsten von China und Japan.

Schriften: Linné 396. — Kröyer III, 1018. — Winther 61. — Nilsson 741. — Malm 617. — Günther VIII, 478. — Yarrell II, 588. — Moreau I, 448. — Canestrini 59.

109. ***Petromyzon marinus*** L. Grofses Neunauge, Seelamprete, Neunaugenkönig; dän. Havnegenøje; schwed. hafs-nejonöga, lamprick.

Länge bis 1 m. Zunge mit 3 braungelben Hornzähnen. In der Mitte der Saugscheibe oberhalb der Mundöffnung zwei dicht nebeneinanderstehende, kegelförmige grofse Spitzen. Unterhalb der Mundöffnung eine halbmondförmige Leiste mit 7—8 Spitzen. Aufserdem ist die Mundscheibe noch mit zahlreichen Hornspitzen besetzt und am Rande mit verästelten Lappen. Die beiden Rückenflossen sind durch einen weiten Zwischenraum getrennt. Gelblichweifs oder grau, Rücken und Seiten dunkler marmorirt.

Das grofse Neunauge soll sich an Fische ansaugen, mit den Hornzähnen der Saugscheibe deren Haut zerstören und dann die blofsgelegten Weichtheile als Nahrung einziehen. Der Darm einer Lamprete, welche am 18. Oktober 1877 im Kieler Hafen in einer Heringswade gefangen wurde, war angefüllt mit einer dunkelrothen, geronnenem Blute ähnlichen Masse. Bei mikroskopischer Untersuchung derselben liefsen sich keine Blutkörperchen erkennen.

Die Lampreten gehen im Frühjahr in die Flüsse, um sich dort fortzupflanzen. Sie sollen sich paarweis zusammenhalten, eine Grube machen, um diese herum mit ihrer Saugscheibe Steine tragen und dann die Eier ablegen, was im Rhein nach BALDNER's von v. SIEBOLD mitgetheilten Beobachtungen schon im April stattfinden soll. Nach L. FREMY sollen die Eier vor dem Ablegen durch Paarung befruchtet werden. KRÖYER fand am 19. Mai reifen, leicht auszudrückenden Rogen in einem Weibchen. In den Flüssen Nord-Italiens laicht die Lamprete nach HECKEL und KNEER im Frühling; in Schottland im Juni. In Frankreich ist die Laichzeit Mitte Juni und Anfang Juli zu Ende.[1]) NILSSON erhielt am 17. Juli 1874 ein Weibchen mit ausfliefsendem Laich aus der Göta-Elf. Hiernach muss sich die Laichzeit der Lamprete durch mehrere Monate erstrecken oder im Norden von Europa später eintreten als im Süden.

Das Fleisch der Lamprete wird an manchen Orten geschätzt und soll im Frühjahr am besten schmecken. Die Lamprete ist an den Küsten Europas vom nördlichen Polarkreis bis ins Mittelmeer verbreitet. Auch in Nordamerika und der westafrikanischen Küste kommt sie vor. Im schwarzen Meere und dessen Flussgebieten scheint sie zu fehlen.

[1]) L. FREMY, Sur la Lamproie marine. In: Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences No. 11 (2. Mars 1883) p. 721.

In der Kieler Bucht sind einzelne Individuen bis zu 70 cm Länge schon öfter gefangen worden. Am 6. Juni 1882 wurde im Kieler Hafen eine junge Lamprete von 15 cm Länge gefangen, welche in allen äufseren Eigenschaften mit gröfseren Individuen übereinstimmte. Im östlichen Gebiete der Ostsee geht die Lamprete bis an die finnische Küste, wird aber von allen, die sie dort fanden, als eine Seltenheit bezeichnet.

Schriften: Linné 394. — Schonefelde 40. — Bloch III, 38, T. 77. — v. Siebold 368. — Meckel und Kner 374. — Benecke 194. m. Abbild. — Lenz 6. — Boll 89. — Schweder 30. — Halmgren 349 — Mela, Tab. X. Nr. 451. — Kröyer III, 1025. — Winther 61. — Malm 630. — Nilsson 743. — Collett 218. — Günther VIII, 501. — Yarrell II, 598. — Schlegel 204, T. 21, F. 2 u. 3. — Van Beneden 90. — Moreau III, 602. — Canestrini 30.

110. ***Petromyzon fluviatilis*** L. Flufsneunauge, Pricke;
pld. Negenoge; dän. Flodnegenøje; schwed. nejonöga.

Länge 30—50 cm. In der Mitte des Saugnapfes steht oberhalb der Mundöffnung eine gebogene Leiste, welche an jeder Seite eine Spitze hat. Unterhalb der Mundöffnung ist eine längere, weniger gekrümmte Leiste mit 7 spitzen Zähnen. Mundscheibe innen mit einer geringeren Zahl von Hornspitzen, als bei der Seelamprete, am Rande mit verästelten Lappen. Die beiden Rückenflossen deutlich getrennt. Oberseite dunkelolivengrün oder braun, Seiten graulich oder gelblich mit Silberglanz, Bauch weifs.

Nach Bloch nährt sich das Flufsneunauge von Insekten, Würmern, Fischbrut und todten Wasserthieren. Nach Heckel und Kner soll es auch Fische anbohren und sie allmälich verzehren.

Die Neunaugen gehen im Herbst aus dem Meere in die Flüsse und laichen in diesen im April und Mai an flachen Stellen. Nach dem Ablaichen sterben sie. Die jungen Neunaugen haben einen spitzeren Kopf als die ausgebildeten. Ihre Augen sind von Haut bedeckt. Sie graben sich in den Schlamm ein. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs sie ins Meer gehen und erst dort geschlechtsreif werden.

Das Flufsneunauge ist durch den gröfsten Theil von Europa verbreitet und ist auch in Nordamerika und Japan beobachtet. In der Ostsee geht es bis in den bottnischen und finnischen Meerbusen und ist in den Haffen und an den Flufsmündungen sehr häufig, in den Stockholmer Scheren dagegen nach Eckström sehr selten. In der Kieler Bucht ist es nicht häufig, besonders im Herbst werden einzelne Exemplare gefangen. Die Fischer finden sie hier bisweilen angesogen an ihren Böten und Fischkästen. Man achtet sie hier nicht, obwohl sie geräuchert oder geröstet und dann einmarinirt sehr gut schmecken. Früher wurden in der Trave Neunaugen gefangen.

Schriften: Linné 394. — Schonefelde 41. — Bloch III, T. 78, F. 1. — Dallmer 100. — Benecke 196. mit Abbild. — Lenz 6. — Boll 89. — v. Siebold 372. — Heckel und Kner 377. — Lindström 41. — Malmgren 346. — Ekström 267. — Mela, Tab. X, Nr. 452. — Kröyer III, 1042. — Feddersen 94. — Malm 632. — Nilsson 745. — Collett 219. — Günther VIII, 502. — Yarrell II, 604. — Schlegel 205, T. 21, F. 4 und 5. — Moreau III, 604. — Canestrini 31.

IV. Allgemeine Betrachtungen über die Fischfauna der Ostsee.

Mit der vorliegenden Schrift glauben wir eine wesentliche Lücke auszufüllen, welche die Kenntnifs der Fischfauna der Ostsee bisher aufzuweisen hatte. Unsere Beobachtungen über die Fische der Kieler Bucht und der angrenzenden Meerestheile haben nicht nur die Zahl der aus der Ostsee bisher bekannten Arten vermehrt, sondern auch zu einigen allgemeinen Schlüssen über das Auftreten derselben in den verschiedenen Theilen der Ostsee, und über die Beziehungen der Fauna dieses Meeres zu denen der Nordsee, des atlantischen Oceans und des Eismeers geführt. Auch über die Lebensbedingungen vieler Ostseefische, namentlich über ihre Ernährung und Fortpflanzung, konnten wir Genaueres mittheilen als bisher bekannt war.

Die Zahl aller die Ostsee bewohnenden oder gelegentlich besuchenden Fischarten mit Einschlufs derer, welche in den brackischen Buchten, Haffen und Scheren vorkommen, beträgt 109. Diese Zahl wird sich gewifs bei fortgesetzten Forschungen noch etwas vermehren, doch schwerlich so sehr, dafs die von uns gezogenen Schlüfse dadurch umgestofsen werden dürften.

Nach der Vertheilung dieser 109 Arten unterscheiden wir drei wohl charakterisirte Faunengebiete in der Ostsee, welche sich folgendermafsen abgrenzen lassen (vergl. die beigegebene Karte)

I. Westliche Ostsee. Der kleine westliche Theil bis zu einer Linie von der Südostspitze Schonens bis zur Ostküste von Rügen mit Einschlufs des Greifswalder Boddens.

II. Südöstliche Ostsee. Der mittlere Theil der Ostsee von der Ostgrenze des westlichen Theils bis zu einer Linie von der Nordwestspitze Esthlands nach der Nordseite der Inseln Gotland und Øland.

III. Nordöstliche Ostsee. Der übrige Theil der Ostsee mit dem finnischen und bottnischen Meerbusen.

Jedes dieser Gebiete beherbergt einige nur ihm zukommende Arten und hat bezeichnende Eigenthümlichkeiten in der Vertheilung und der Häufigkeit der übrigen Arten.

I. Die westliche Ostsee.

Wenn wir Sund und Belte ausschliefsen, so besitzt die westliche Ostsee 96 Arten Fische, von denen 37 nur in diesem, aber nicht in den übrigen Theilen der Ostsee vorkommen.

Nach der Art ihres Vorkommens zerfallen dieselben in drei Gruppen.

A. Häufige Standfische.

Sie bilden den Stamm der Fauna und werden jährlich und zu allen Jahreszeiten in gröfseren Mengen angetroffen. Viele wechseln ihren Standort im Laufe eines Jahres z. B. der Hering, Sie halten sich bald an flacheren Stellen bald mehr in der Tiefe auf oder erscheinen bald in der Nähe des Landes, bald ferner von der Küste. Zu einer bestimmten Jahreszeit wird man sie jedoch immer wieder an denselben Orten antreffen.

Die westliche Ostsee besitzt folgende 25 Arten von häufigen Standfischen.[1]) In der See: *Cottus scorpius Cottus bubalis. Gobius niger, Gobius Ruthensparri, Gobius minutus, Cyclopterus lumpus, Zoarces viviparus, Spinachia vulgaris, Gasterosteus pungitius, Gasterosteus aculeatus. Belone vulgaris, Gadus morrhua, Gadus merlangus, Pleuronectes platessa, Pleuronectes flesus, Pleuronectes limanda, Ammodytes lanceolatus. Siphonostona typhle, Nerophis ophidion, Clupea harengus, Clupea sprattus, Anguilla vulgaris.* Vorzugsweise im Brackwasser und in Flufsmündungen: *Perca fluviatilis, Leuciscus idus, Osmeru eperlanus.*

Da die übrigen 71 Arten diesen 25 häufigen Standfischen gegenüber an Individuenzahl weit zurücktreten, so sind die letzteren am besten geeignet uns ein Bild von dem Nahrungsreichthum und der Productionskraft der westlichen Ostsee zu geben. Es bewohnen von ihnen:

a. Die Region des Seegrases und des Blasentangs oder den flachen, sandigen Strand 14 Arten Standfische, also mehr als die Hälfte, nämlich: *Cottus scorpius, Cottus bubalis, Gobius niger, G. Ruthensparri, G. minutus, Cyclopterus lumpus, Spinachia vulgaris, Gasterosteus pungitius, G. aculeatus, Ammodytes lanceolatus, Siphonostoma typhle, Nerophis ophidion, Perca fluviatilis. Leuciscus idus.*

Die Mehrzahl dieser Arten nährt sich von kleineren Thieren (Gastropoden, Anneliden, Amphipoden, Isopoden, Copepoden und deren Larven). Einige sind Räuber, welche gröfsere Crustaceen und die kleineren Fischarten verzehren, wie die *Cottus*-Arten und der Barsch. *Leuciscus idus* frifst auch Pflanzen. Alle laichen im Seegras, in der Regel paarweise, und nicht weniger als 8 Arten, namentlich die *Gobius*- und *Gasterosteus*-Arten sind Brutpfleger, indem sie entweder ihre Eier an Pflanzen festkleben und bewachen oder Nester bauen. Im Zusammenhang hiermit sind die äufseren Unterschiede zwischen den Geschlechtern, namentlich in der Färbung, sehr bedeutend. Im Herbste pflegen die meisten die flache Strandregion zu verlassen und tiefer gelegene Stellen (10—20 m) aufzusuchen. *Spinachia vulgaris* und *Gasterosteus aculeatus* sind schon im September im Seegras nur noch spärlich aufzufinden. Diese Erscheinung erklärt sich einfach daraus, dafs die tiefern Wasserschichten im Herbst und Winter wärmer sind, als die oberen, während im Frühjahr uud Sommer das umgekehrte der Fall ist. Nur die *Cottus*-Arten, als Fische nordischen Ursprungs (s. unten), bleiben im Winter in Landnähe.

b. Standfische der schlammigen Tiefe sind 4 Arten: *Zoarces viviparus, Pleuronectes platessa, P. flesus, P. limanda.* Ihre Nahrung, besteht aus schlammbewohnenden Muscheln, Schnecken, Crustaceen und Würmern. Die Brut verbringt ihre erste Jugendzeit in der Nähe des Strandes. Die äufsern Unterschiede der Geschlechter sind unbedeutend oder fehlen ganz.

[1]) Diejenigen Arten, welche den Gegenstand des Fischfanges bilden, sind durch den Druck hervorgehoben.

c. Standfische der oberflächlichen Wasserschichten sind 4 Arten: *Belone vulgaris, Osmerus eperlanus, Clupea harengus, Clupea sprattus.* Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus pelagischen Copepoden oder aus Fischbrut. Zum Laichen suchen alle schaarenweise die flache, pflanzenbewachsene Strandregion, namentlich brackische Buchten auf. Die äufsern Geschlechtsunterschiede sind unbedeutend oder fehlen ganz.

d. Bewohner aller oder wenigstens der beiden ersten Regionen sind 3 Arten: *Gadus morrhua, G. merlangus, Anguilla fluviatilis.* Es sind gefräfsige Raubfische, welche alles Lebendige verschlingen, was sie bewältigen können. Ihre Brut lebt in der Seegrasregion.

Die angeführten 25 ständigen und häufigen Fische des westlichen Ostseegebietes nutzen wohl den gröfsten Theil der hier in allen Regionen gebildeten, ihnen zusagenden Nährstoffe aus. Von diesen wird eine nicht unbedeutende Masse durch die essbaren Fische in Nahrung für den Menschen umgesetzt.

Die wichtigste Grundlage sämmtlicher Fischnahrungsmittel bilden die Seegräser und Algen, welche hauptsächlich in der Nähe der Küste in geringeren Tiefen den Meeresboden wiesenartig bedecken; denn diese Pflanzen bilden aus den unorganischen Bestandtheilen des Meereswassers und der Luft organische Verbindungen, von denen erst Thiere leben können. Aufser den gröfseren Algen sind auch schwimmende, meist mikroskopische Algen (Diatomeen), die in gewissen Zeiten massenhaft auftreten, (*Chaetoceras* im Frühjahr, *Sceletonema costatum* GREV. im Mai, Juni und Juli), nicht unwichtig als Erzeuger von Nährstoffen für Thiere. Von diesen Pflanzen wird nur ein kleiner Theil lebend und frisch von Thieren verzehrt; die Hauptmasse derselben sinkt nach dem Absterben an den Meeresgrund, zerfällt nach und nach in eine schwärzliche Mudmasse und wird erst dann verzehrt von wirbellosen Thieren, welche den Fischen zur Nahrung dienen. Die wichtigsten Fischnährthiere der westlichen Ostsee gehören zu den Klassen der Krustenthiere Weichthiere und Würmer.

In der Region des Seegrases und der braunen Tange finden die Fische in den wärmeren Zeiten des Jahres folgende Thiere in grösseren Mengen:

1. Krustenthiere: *Palaemon squilla* L. (Krabbe), *Mysis flexuosa* MÜLL., *Mysis vulgaris* THOMPS. (in den Flufsmündungen und schwachsalzigen inneren Theilen der Buchten), *Idotea tricuspidata* DESM. (Klappassel), *Jaera marina* FAB., *Gammarus locusta* L. (Flohkrebs), *Calliope laeviuscula* KRÖY.

2. Weichthiere: *Rissoa octona* L., *Lacuna divaricata* FAB., *Littorina littorea* L., *Littorina rudis* MAT., *Aeolis Drummondii* THOMPS. (in manchen Jahren im Herbst sehr häufig auftretend), *Mytilus edulis* L.

3. Würmer: *Polynoë cirrata* PALL., *Terebella zostericola* ÖR.

In den höheren Wasserschichten treten zwischen Pflanzen, aber auch ferner von den Küsten, in einem gröfseren Theile des Jahres Scharen von Copepoden (Spaltfufskrebsen) auf und bilden eine wichtige Nahrung für Heringe, Sprotten und Makrelen und die Jungen der meisten andern Fische. Von den 23 Arten Copepoden, welche in der Kieler Föhrde beobachtet wurden, sind folgende als massenhaft erscheinende Fischnährthiere hervorzuheben: *Idya furcata* BAIRD zwischen Pflanzen häufig, *Oithona spinirostris* CL. zwischen Seepflanzen und im freien Wasser besonders in der ersten Hälfte des Jahres, *Dias discaudatus* GIESBR. sehr häufig von Juli bis Oktober, *Halitemora longicornis* MÜLL. tritt in milden Wintern und im Frühjahr zuweilen in grofser Menge auf, *Lucullus acuspes* GSBR., im Februar uud März häufig. Als Nahrung für junge Fische sind aufser den Copepoden auch andere kleine Thiere, die im Frühjahr und Anfang des Sommers massenhaft das Wasser durchschwärmen, von Wichtigkeit; solche sind die *Cladocera Evadne Nordmanni* LOV., *Podon intermedius* LILJ. und *Podon polyphemoides* LEUCK.; die Räderthiere *Brochionus plicatilis* MÜLL. und *Synchaeta baltica* EHB., und die Larven verschiedener Würmer, Muscheln und Schnecken.

In den tieferen Regionen des abgestorbenen Seegrases und der dunklen Mudmassen in den mittleren Theilen der Buchten finden die Fische in allen Jahreszeiten zahlreiche Individuen folgender Thiere:

1. Krustenthiere: *Cuma Rathkii* KRÖY.

2. Weichthiere: *Tellina baltica* L., *Corbula gibba* OL.

3. Würmer: *Nephthys ciliata* MÜLL., *Polynoë cirrata* PALL., *Terebellides Strömii* SARS, *Pectinaria belgica* PALL., *Polydora ciliata* JOHNST., *Scoloplos armiger* (sehr häufig), *Priapulus caudatus* LAM., *Halicryptus spinulosus* SIEB., *Nemertes gesserensis* MÜLL.

Manche Krustenthiere, welche am Grunde wohnen, steigen bei Nacht an die Oberfläche des Meeres und werden dann hochschwimmenden Fischen leicht zur Beute; solche Arten sind: *Cuma Rathkii* KR., *Corophium longicorne* LATR., *Microdeutopus gryllotalpa* COSTA, *Gastrosaccus sanctus* BEN.

Aus dieser Uebersicht geht hervor, dafs die Zahl der Nährthier-Species der 25 ständigen Fische der westlichen Ostsee nicht sehr grofs ist. Dagegen ist die Zahl der Individuen, in welcher die meisten der aufgezählten Nährthiere auftreten, so bedeutend, dafs sie Scharen von Fischen hinreichende Nahrung darbieten.

B. Seltene Standfische des westlichen Ostseegebietes.

Sie finden sich zwar regelmässig in jedem Jahr und pflanzen sich in der westlichen Ostsee fort, treten aber stets selten und nur hier und da auf, in manchen Jahren und an manchen Orten jedoch in gröfserer

Menge. Man könnte sagen, dafs sie einzelne Lücken in der Lebensgemeinschaft der westlichen Ostsee ausfüllen, was sich sehr gut bei dem Klippenbarsch, *Ctenolabrus rupestris,* zeigt. Sein Vorkommen ist durch gröfsere Ansammlungen von Miesmuscheln an Pfählen und Steinen bedingt, zwischen denen er Crustaceen, Würmer u. a. Thiere hervorzieht, auch wohl kleinere Miesmuscheln abreifst. Er ist der einzige ständige Bewohner der Ostsee aus der Familie der Lippfische (*Labridae*), deren Vorkommen im allgemeinen von felsigen, mit Pflanzen und Thieren besetzten Küsten salzreicher Meere abhängt. Aehnliches gilt von *Centronotus gunnellus.*

Ständige, seltene Bewohner der westlichen Ostsee sind 29 Arten: In der See: *Scomber scomber, Caranx trachurus, Trachinus draco, Lophius piscatorius, Trigla gurnardus, Agonus cataphractus, Centronotus gunnellus, Ctenolabrus rupestris, Gadus aeglefinus, Motella cimbria, Raniceps raninus, Ammodytes tobianus, Hippoglossoides limandoides, Rhombus maximus* und *R laevis, Salmo salar* und *S. trutta, Clupea alosa, Acanthias vulgaris, Petromyzon marinus, Petromyzon fluviatilis.*

Im Brackwasser: *Lucioperca sandra, Acerina cernua, Leuciscus rutilus, Abramis brama, Abramis blicca, Alburnus lucidus, Esox lucius, Coregonus oxyrhynchus.*

Von diesen 28 Arten bewohnen die flache Strandregion, aufser den 8 im Brackwasser lebenden, also auch hierher zu rechnenden Fischen noch folgende Arten: *Ctenolabrus rupestris, Centronotus gunnellus* und *Agonus cataphractus.* Der Oberflächenregion gehören *Scomber scomber, Caranx trachurus* und *Clupea alosa* an, der schlammigen Tiefe *Motella cimbria, Hippoglossoides limandoides* und *Rhombus laevis. Trachinus draco* und *Rhombus maximus* sind Bewohner sandiger Gründe. In allen Regionen oder wenigstens nur mit Ausnahme der Oberfläche finden sich: *Trigla gurnardus, Lophius piscatorius, Gadus aeglefinus, Raniceps raninus, Salmo salar, Salmo trutta, Acanthias vulgaris.*

Die Vertheilung nach Standorten ist also bei der Gruppe der seltenen Standfische eine ganz ähnliche wie bei den häufigen Standfischen, doch ist die Zahl der ständig oder zeitweilig in der Tiefe lebenden Species etwas bedeutender als bei den häufigen Standfischen. Ist es schon eine auffallende Thatsache, dafs die Artenzahl der seltenen Standfische um 3 gröfser ist, als die Zahl der häufigen, so wird uns die im folgenden Abschnitt hervortretende Thatsache geradezu überraschen.

C. Gäste des westlichen Ostseegebietes.

Sie finden sich nicht regelmäfsig in jedem Jahre, sondern nur dann und wann einzeln oder in geringer Menge, und pflanzen sich hier nicht fort oder doch nur ganz ausnahmsweise. Bis jetzt sind in dieser Gruppe 42 Arten beobachtet, also mehr als in jeder der beiden andern Gruppen, und 45 pCt. aller in der westlichen Ostsee gefundenen Fischarten. Indem wir gleich hinzufügen, dafs in den beiden anderen Faunengebieten der Ostsee, dem südöstlichen und nordöstlichen Theile die Zahl der als Gäste anzusehenden Arten höchstens 15 pCt. des gesammten Artenbestandes ausmacht, so tritt aufs deutlichste hervor, welchen mächtigen Einflufs die physikalischen Eigenschaften der Verbindungsstrafsen zwischen der Nord- und Ostsee auf das Fischleben in der westlichen Ostsee ausüben.

Die Gäste sind: 32 Arten, die aus dem Salzwasser des Kattegats kommen: *Labrax lupus, Sciaena aquila, Mullus urmuletus, Xiphias gl dius, Thynnus vulgaris, Brama Rayi, Trigla hirundo, Liparis Montagui, Anarrhichas lupus, Stichaeus islandicus, Mugil chelo, Labrus maculatus, Crenilabrus melops, Gadus minutus, Gadus virens, Gadus pollachius, Merluccius vulgaris, Lota molva, Hippoglossus maximus, Pleuronectes microcephalus, P. cynoglossus, Solea vulgaris, Orthagoriscus mola, Engraulis encrasicholus, Conger vulgaris, Acipenser sturio, Carcharias glaucus, Lamna cornubica, Raja clavata, Raja radiata, Raja batis, Trygon pastinaca.*

Aus dem Süfswasser gehen gelegentlich in das Brackwasser und Salzwasser 10 Arten: *Cyprinus carpio, Carassius vulgaris, Gobio fluviatilis, Leuciscus cephalus, L. erythrophthalmus, Tinca vulgaris, Aspius rapax, Cobitis fossilis, Esox lucius, Salmo fario.*

Prüfen wir nun diese Gäste, namentlich die aus dem Salzwasser, etwas näher auf ihre Herkunft und auf die Art und die Zeit ihres Erscheinens.

Nach ihrer Herkunft oder nach ihrer geographischen Verbreitung können wir die marinen Gäste in zwei Gruppen theilen: 1. Marine Nordfische, 2. Marine Südfische. Marine Nordfische sind diejenigen Gäste, welche in den europäischen Meeren nicht südlicher, als bis zum biscaischen Meerbusen verbreitet sind, nach Norden dagegen über den Polarkreis hinausgehen. Marine Südfische sind diejenigen Gäste, welche vorzugsweise nach Süden hin verbreitet sind, z. B. im Mittelmeer leben, nördlich jedoch nicht über den Polarkreis hinausgehen. Nach dieser Eintheilung sind:

1. Nordfische 10 Arten: *Liparis Montagui, Anarrhichas lupus, Stichaeus islandiccus, Gadus pollachius, Hippoglossus vulgaris, Pleuronectes microcephalus, P. cynoglossus, Gadus virens, Lota molva, Raja radiata.*

2. Südfische 18 Arten: *Labrax lupus, Sciaena aquila, Mullus surmuletus, Brama Rayi, Thynnus vulgaris, Xiphias gladius, Trigla hirundo, Mugil chelo, Labrus maculatus, Crenilabrus melops, Gadus minutus, Merluccius vulgaris, Solea vulgaris, Orthagoriscus mola, Engraulis encrasicholus, Conger vulgaris, Carcharias glaucus, Trygon pastinaca.*

Es bleiben noch 4 Gäste anzuführen, welche sowohl über den Polarkreis nordwärts gehen, als auch im Mittelmeer und noch weiter südlich vorkommen, nämlich: *Acipenser sturio*, *Lamna cornubica*, *Raja clavata* und *R. batis*.

Betrachten wir nun unsere Süd- und Nordfische in Beziehung auf ihre Standorte und die Zeit des Erscheinens, so finden wir zunächst unter den 18 Arten der Südfische höchstens 7: *Sciaena aquila, Brama Rayi, Trigla hirundo, Gadus minutus, Solea vulgaris, Conger vulgaris* und *Trygon pastinaca*, welche in der Regel tiefere Gründe bewohnen; die gröfsere Mehrzahl der Südfische besteht aus Bewohnern der flachen, pflanzenbewachsenen Gründe oder der oberflächlichen Wasserschichten. Mit Ausnahme von *Conger vulgaris*, der einmal im Januar bei Eckernförde gefangen wurde, fällt die Zeit des Erscheinens bei allen Südfischen in die letzte Hälfte des Jahres, in die Monate Juni bis December, bei den meisten in die Monate September bis Oktober Im Frühjahr, vom Februar bis April wurde in der westlichen Ostsee noch niemals ein Südfisch beobachtet. Diese auffällige Erscheinung, (welche nach den Beobachtungen dänischer Zoologen auch für das Kattegat, den Sund und die Belte zutrifft), hat nach unserer Ansicht folgende Ursachen: Erstens sind zu keiner Zeit des Jahres die oberen Wasserschichten der westlichen Ostsee so mit Heringen und Sprotten erfüllt, wie im Herbst und Winter. So gelangen Raubfische wie *Xiphias gladius, Thynnus vulgaris, Trigla hirundo* und andere; welche sich mit Vorliebe von Heringen ernähren, bis in die Buchten der westlichen Ostsee. Zweitens ist das Wasser der flacheren Theile der westlichen Ostsee gerade im Herbst und Winter salzreicher als in den anderen Jahreszeiten. Im Herbst steigt nämlich der Salzgehalt bis zu 1,8 pCt. und im Winter bis auf 1,9 pCt. Aufserdem ist im Herbst das Wasser ziemlich warm (8.6° C.), bietet also den von Nordsee und Kattegat kommenden Südfischen die günstigsten Bedingungen für ihre Besuche unseres Gebietes.

Gerade umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den Nordfischen. Mit Ausnahme von *Gadus virens* und *Gadus pollachius*, welche sich den Dorschen anschliefsen, und vielleicht von *Liparis Montagui* sind alle unser Gebiet besuchenden Nordfische Bewohner der schlammigen Tiefen und kommen meistens in der ersten Hälfte des Jahres, namentlich im Frühjahr in Gesellschaft der Plattfische zu uns, deren Nahrung sie theilen, wie *Pleuronectes cynoglossus* und *microcephalus*, oder zusammen mit Fischen, von denen sie leben, wie *Anarchichas lupus* und *Hippoglossus vulgaris*. Als Fische, welche an kaltes, salzreiches Wasser gewöhnt sind, finden diese Gäste aus dem Norden in der westlichen Ostsee gerade im Frühjahr die für ihre Besuche passenden Verhältnisse, nämlich einen bis auf 2 pCt. steigenden Salzgehalt in Tiefen von 10—20 m und eine niedrige Temperatur von 2—4° C. Nur *Stichaeus islandicus* bildet eine Ausnahme; diese Art wurde nur ein einziges Mal und zwar im September beobachtet. Aus den mitgetheilten Thatsachen läfst sich der wichtige Schlufs ziehen, dafs die gelegentlichen Besuche fremder Fische in der westlichen Ostsee keine ganz zufälligen Verirrungen sind, sondern durch periodische Veränderungen in den physikalischen Verhältnissen des Wassers und in der Belebung desselben veranlafst werden.

Die geographische Verbreitung und wahrscheinliche Herkunft der Standfische der westlichen Ostsee.

Die Thatsache, dafs die marinen Fischarten, welche die westliche Ostsee als Gäste besuchen, nach ihrer geographischen Verbreitung, Herkunft und Lebensweise in tiefenbewohnende Nordfische und strand- oder oberflächenbewohnende Südfische zerfallen, veranlafst uns auch die ständigen Bewohner der westlichen Ostsee auf geographische Verbreitung und Lebensweise zu prüfen, um ihrer Herkunft auf die Spur zu kommen. Die Fauna der Ostsee kann nicht immer dieselbe gewesen sein, wie in der Gegenwart: denn vor oder während der Eiszeit stand unser Binnenmeer ohne Zweifel in Verbindung mit dem Eismeer, seine Thierwelt mufs damals einen vorwiegend arktischen Charakter gehabt haben und die bestehenden faunistischen Verhältnisse können erst entstanden sein, als sich die jetzigen geographischen und physikalischen Eigenschaften der Ostsee ausbildeten.

Wir beginnen unsere Prüfung mit den ständigen seltenen Bewohnern der westlichen Ostsee Sie zerfallen nach ihrer geographischen Verbreitung in folgende Gruppen:

1. Südfische. 7 Arten: *Scomber scomber, Caranx trachurus, Trachinus draco, Ctenolabrus rupestris, Rhombus maximus, R. laevis, Clupea alosa.* Unter diesen ist nur ein Bewohner der schlammigen Tiefe, nämlich *Rhombus laevis*. *Rhombus maximus* und *Trachinus draco* bewohnen sandige Gründe. Die übrigen 4 Arten sind Bewohner der obern Wasserschichten. Wahrscheinlich sind diese 7 Arten Ansiedler aus den gemäfsigten Theilen des atlantischen Oceans.

2. Nordfische. 7 Arten: *Agonus cataphractus, Centronotus gunnellus, Hippoglossoides limandoides, Gadus aeglefinus, Motella cimbria, Salmo salar, Salmo trutta.* Unter diesen ist nur eine Art, welche der flachen Strandregion angehört, nämlich *Centronotus gunnellus*. Die übrigen sind Tiefenbewohner oder sie sind in allen Schichten heimisch, wie die Salmoniden. Theoretisch sind diese 7 Arten entweder die Einwanderer von nördlichen Meeren, welche dem salzigen Unterstrom des eindringenden Nordseewassers folgten, oder Ueberreste aus einer früheren Zeit, in der die Ostsee entweder in der Richtung: finnischer Meerbusen, Ladoga-See, Omega-See, weifses Meer oder durch Vermittlung des bottnischen Meerbusens mit dem nördlichen Eismeer zusammenhing.

3. 5 Arten seltener Standfische: *Lophius piscatorius, Raniceps raninus, Acanthias vulgaris, Petromyzon marinus* und *fluviatilis* sind Arten, die wie *Raniceps raninus* weder über den biskaisichen Meerbusen noch den Polarkreis oder wie die übrigen Arten über beide hinausgehen.

Von den seltenen Standfischen der westlichen Ostsee sind also die Südfische vorzugsweise Bewohner der oberen Wasserschichten, die Nordfische hingegen Bewohner der Tiefe. Zu einem ganz ähnlichen Resultat führt auch eine Betrachtung der geographischen Verbreitung der 25 häufigen Standfische der westlichen Ostsee. Von ihnen sind (mit Ausschlufs der Brackwasserbewohner):

1. Südfische. 5 Arten: *Gobius niger* und *minutus, Belone vulgaris, Siphonostoma typhle, Nerophis ophidion.* Diese sind sämmtlich Bewohner der oberen Wasserschichten und halten sich meistens in der Seegrasregion auf. Theoretisch sind diese Arten wahrscheinlich nach dem Rückgange der Eiszeit von Süden her aus den gemäfsigten Theilen des nordatlantischen Oceans eingewandert.

2. Nordfische, 14 Arten. *Cottus scorpius* und *bubalis, Cyclopterus lumpus, Zoarces viviparus, Spinachia vulgaris, Gasterosteus aculeatus, G. pungitius, Pleuronectes platessa, P. flesus, P. limanda, Gadus morrhua, G. merlangus, Clupea harengus, C. sprattus.* Von diesen sind 8 Arten Bewohner der obern Wasserflächen, 4 leben in der Tiefe und 2 (die *Gadus*-Arten) in allen Schichten. Von den Nordfischen kommen die *Cottus*-Species, *Cyclopterus, Zoarces,* die *Gasterosteus*-Arten, *Pleuronectes flesus, Gadus morrhua, Clupea harengus* und *C. sprattus* auch im nördlichen Eismeer und in der ganzen östlichen Ostsee vor. Wahrscheinlich sind sie Ueberreste der früheren arktischen Fauna der Ostsee.[1]) *Pleuronectes limanda, Pl. platessa* und *Gadus merlangus* dagegen fehlen in der nordöstlichen Ostsee und mit Ausnahme von *Pleuronectes limanda* auch im Eismeer; sie sind also wohl von der Nordsee her eingewandert.

3. 3 Arten (*Gobius Ruthensparri, Ammodytes lanceolatus, Anguilla vulgaris*) können weder Süd- noch Nordfische genannt werden.

Die Laichzeiten der Standfische in der westlichen Ostsee.[2])

Von allen in der westlichen Ostsee vorkommenden 53 Standfischen gelten in Bezug auf Ort und Zeit des Laichens folgende Sätze:

1. Das Laichen findet meistens in geringen Tiefen in der Nähe der Küste statt. Die Temperatur und der Salzgehalt der Oberfläche und der geringeren Tiefen bis zu etwa 10 m sind also für den Eintritt der Laichzeit maafsgebend.

2. Die Laichzeit einer Art dehnt sich immer über mehrere Monate aus, z. B. bei den *Cottus*-Arten von November bis März, bei *Gadus morrhua* von Januar bis März, bei *Siphonostoma typhle* von April bis August u. s. w. Diese Schwankungen im Beginn des Laichens entsprechen den grossen Schwankungen in der Temperatur des Oberflächenwassers.

3. Die kleineren Thiere einer Art laichen allgemein später, als die grösseren. Kleinere *Cottus* laichen erst im März, grössere schon im November; grössere Dorsche laichen schon im Januar; ein sehr kleiner Dorsch wurde noch im Mai mit reifen Eiern gefunden.

4. Wenn eine und dieselbe Species sich sowohl im salzigen wie auch im Brackwasser fortpflanzt, so pflegt ihre Laichzeit im Meere früher zu beginnen als im Brackwasser. So pflegt die gröfsere Meeresform von *Gobius minutus* im Salzwasser bereits im März und April zu laichen, die kleinere Brackwasserform dagegen erst im Mai und Juni. Die Ursache dieser Erscheinung läfst sich noch nicht genau angeben, liegt aber wahrscheinlich in Temperaturverhältnissen, vielleicht auch darin, dafs die Brackwassergebiete häufiger und länger von Eis bedeckt sind, als die salzreicheren Meerestheile.

In Bezug auf ihre Laichzeiten kann man die Standfische der westlichen Ostsee in zwei Gruppen theilen: 1. Sommerlaicher, welche vom April bis September laichen; 2. Winterlaicher, welche vom Oktober bis März laichen.

Zu den Sommerlaichern gehört fast die Hälfte der Südfische. Die Winterlaicher sind fast alle Nordfische; dies zeigen folgende Zusammenstellungen, in welchen diejenigen Arten der westlichen Ostsee genannt werden, deren Laichzeiten genau bekannt sind:

1. Sommerlaicher. *Perca fluviatilis, Trigla gurnardus, Gobius niger, Gobius minutus, Gobius Ruthensparri, Cyclopterus lumpus, Spinachia vulgaris, Gasterosteus pungitius, G. aculeatus, Belone vulgaris, Motella cimbria, Rhombus maximus, Pleuronectes limanda, Siphonostoma typhle, Nerophis ophidion, Osmerus eperlanus Clupea harengus* (Frühjahrsform), *Clupea sprattus* (Frühjahrsform).

Nehmen wir von diesen 18 Arten die beiden Species von *Clupea* aus, welche zwei Varietäten, die eine mit Sommerlaichzeit, die andere mit Winterlaichzeit besitzen, so finden wir unter den 16 übrigen zunächst 7 ausgeprägte Südfische, dann 2 Arten (*Perca fluviatilis* und *Gobius Ruthensparri*), welche weder Süd- noch Nordfische

[1]) Auch MALMGREN ist dieser Ansicht. l. c. p. 267.

[2]) [illegible] Uebersicht.

genannt werden können, und endlich 7 Arten ausgeprägter Nordfische, nämlich *Cyclopterus lumpus*, die drei Stichlinge, *Motella cimbria*, *Pleuronectes limanda* und *Osmerus eperlanus*.

2. Winterlaicher. *Cottus scorpius* und *bubalis*, *Zoarces viviparus*, *Gadus morrhua*, *aeglefinus* und *merlangus*, *Lota vulgaris*, *Hippoglossoides limandoides*, *Pleuronectes platessa* und *flesus*, *Salmo salar* und *trutta*. *Clupea harengus* (Herbstform), *Clupea sprattus* (Herbstform), *Anguilla vulgaris*.

Mit Ausnahme des weitverbreiteten Aals sind alle Winterlaicher Nordfische.

Hätten wir, was bis jetzt nicht der Fall ist, einen sichern Beweis für die oben vermuthete Herkunft der Ostseefische, so würde die merkwürdige Verschiedenheit zwischen Sommer- und Winterlaichern eine Erklärung finden. Wir würden begreifen, dafs von Süden eingewanderte Fische der flachen Strandregion, wie die *Gobius*-Arten, zu einer wärmeren Jahreszeit laichen, als jene Arten, welche, wie *Cottus scorpius* und *Gadus morrhua*, offenbar hochnordischen Ursprungs sind. Von ganz besonderem Interesse für theoretische Untersuchungen dieser Art sind die beiden Arten *Clupea harengus* und *Cl. sprattus*, von denen jede zwei Rassen: eine mit Winterlaichzeit und eine andere mit Sommerlaichzeit besitzt. Durch die ausführlichen Untersuchungen über diese Rassen konnte sehr wahrscheinlich gemacht werden, dafs, wenn überhaupt eine Umwandlung der Arten in der Natur existirt, die Herbstform des Herings die Stammform des Frühjahrsherings ist. In diesem Falle hätte also theoretisch eine Anpassung der ursprünglichen arktischen Heringsform der Ostsee (des Herbstherings) an eine Frühjahrslaichzeit im Brackwasser stattgefunden und zur Bildung einer neuen Varietät (Frühjahrshering) Veranlassung gegeben. Es wäre von Interesse eingehend zu prüfen, ob auch bei andern Arten nordischen Ursprungs mit Winterlaichzeit z. B. bei *Cottus scorpius* eine Rasse vorkommt, welche im Sommer laicht oder sich zwischen Winter und Sommer fortpflanzt.

Was die lokalen Charaktere der Ostseefische betrifft, so stimmen die Gäste im Allgemeinen überein mit den Bewohnern des Kattegats und weiter entfernter Meere. Manche in der Ostsee gefangene Individuen von *Xiphias gladius* und *Thynnus vulgaris* besafsen ansehnliche Gröfsen.

Dafs im Gegensatz zu den Gästen die ständigen und namentlich die häufigen Bewohner lokale Varietätenunterschiede besitzen, konnte in einigen Fällen z. B. beim Hering, Dorsch, den Seenadeln u. a. sicher nachgewiesen oder doch sehr wahrscheinlich gemacht werden. Auch zeigt sich dies im Allgemeinen schon darin, dafs die Ostseefische durchgängig kleiner sind, als ihre Artgenossen aus anderen Meeren. Theoretisch müfsten diejenigen Arten, welche am längsten in der Ostsee wohnen, auch die deutlichsten Lokalcharaktere haben.

Wir fassen die Resultate unserer Betrachtungen in folgende Sätze zusammen:

1. Die westliche Ostsee besitzt 96 Fischarten, von denen 37 nur in diesem Theile der Ostsee vorkommen. Die Fischfauna der westlichen Ostsee hat einen vorwiegend marinen Charakter. 68 Arten sind echte Seefische, welche nur ausnahmsweise, oder nur zum Laichen, ins Brackwasser gehen.

2. Die Zahl der aus andern Meeren hereinkommenden Gäste ist sehr grofs und beträgt ein Drittheil aller vorkommenden Arten.

3. Der marine Charakter der Fischfauna der westlichen Ostsee und die grofse Zahl der marinen Arten ist eine Folge des höheren baltischen Salzgehaltes und des lebhafteren Wasserverkehrs zwischen der westlichen Ostsee und dem Kattegat.

4. Die Standfische sind zum geringeren Theil wahrscheinlich Ueberreste einer alten arktisch-baltischen Fischfauna, zum gröfseren Theil spätere Einwanderer aus dem Süden (vorwiegend Fische der oberen Wasserschichten) und aus dem Norden (vorwiegend Fische der kälteren Tiefen). Die Nordfische gelangten mit dem schwereren salzigeren Tiefenstrom, wohl vornehmlich durch den grofsen Belt, in die Ostsee. Dieselbe Beziehung zwischen Herkunft und Standort zeigen auch die Gäste.

5. Die gröfsere Zahl der häufigen Standfische sind Nordfische; unter den selteneren Standfischen sind gleichviele Süd- und Nordfische; unter den Gästen sind doppelt so viele Süd- wie Nordfische.

6. Die eigentlichen Wanderfische (*Salmo salar*, *S. trutta*, *Clupea alosa*, *Acipenser sturio*) sind in der westlichen Ostsee selten, weil die grofsen, weit aus dem Binnenlande herkommenden Ströme fehlen.

7. Die Zahl der im Brackwasser lebenden oder aus dem Süfswasser gelegentlich ins Meer kommenden Fische (im Ganzen 25 Arten) ist im Vergleich mit den östlichen Theilen der Ostsee gering.

II. Die südöstliche Ostsee.

Dieses Gebiet mit Einschluss der Haffe und brackischen Buchten besitzt 60 Fischarten.

1. Ständige, häufige Bewohner sind 36 Arten: In der See: *Perca fluviatilis*, *Cottus scorpius*, *Gobius niger*, *G. minutus*, *Cyclopterus lumpus*, *Gasterosteus aculeatus*, *G. pungitius*, *Gadus morrhua*, *Rhombus maximus*, *Pleuronectes platessa*, *P. flesus*, *Ammodytes lanceolatus*, *Nerophis ophidion*, *Leuciscus idus*, *L. rutilus*, *Abramis vimba*, *A. ballerus*, *Pelecus cultratus*, *Salmo salar*, *S. trutta*, *Coregonus lavaretus*, *Osmerus eperlanus*, *Clupea harengus*, *C. sprattus*, *Anguilla vulgaris*, *Acipenser sturio*, *Petromyzon fluviatilis*.

Nur im Brackwasser und in den Haffen leben: *Acerina cernua, Lucioperca sandra, Lota vulgaris, Abramis brama, A. blicca, Alburnus lucidus, Cobitis fossilis, C. barbatula, Esox lucius.* Unter den im Meere häufig vorkommenden Arten stammen 5 Arten aus dem süfsen Wasser, während sich unter den häufigen Standfischen der westlichen Ostsee kein einziger Süfswasserfisch findet. Höchst bemerkenswerth ist, dafs nur eine einzige Art die schlammige Tiefe bewohnt, nämlich *Pleuronectes platessa* und diese kommt in ungleich geringerer Zahl vor, als in der westlichen Ostsee.

2. Seltene Standfische sind 16 Arten: In der See: *Cottus bubalis* (scheint an den preufsischen Küsten zu fehlen), *Gobius Ruthensparri, Centronotus gunnellus, Zoarces viviparus, Spinachia vulgaris, Belone vulgaris, Gadus merlangus, Ammodytes tobianus, Pleuronectes limanda, Siphonostoma typhle, Clupea alosa.* Im Brackwasser und in den Haffen: *Leuciscus cephalus, L. vulgaris, L. erythrophthalmus, Aspius rapax, Silurus glanis.*

3. Als Gäste sind anzusehen 8 Arten aus der See: *Agonus cataphractus, Trachinus draco, Scomber scomber, Thynnus vulgaris, Xiphias gladius, Motella cimbria (nur bei Gotland), Petromyzon marinus;* aus dem Süfswasser: *Salmo fario.*

Verglichen mit der westlichen Ostsee zeigt hiernach die Fischfauna des südöstlichen Gebiets ein wesentlich anderes Bild. Ihre Eigenthümlichkeiten lassen sich kurz in folgenden Sätzen angeben:

1. Die südöstliche Ostsee hat eine zu fast gleichen Theilen aus marinen und brackischen, resp. Süfswasserarten gemischte Fauna. Nicht weniger als 38 marine Arten, welche mehr oder weniger häufig in der westlichen Ostsee vorkommen, fehlen in der südöstlichen Ostsee gänzlich. Die Stellen, welche diese 38 Arten in der Lebensgemeinschaft des westlichen Ostseegebietes einnehmen, sind in der südöstlichen Ostsee durch Arten vertreten, welche in grosser Menge aus dem Brack- und Süfswasser einwanderten.

2. Die Ursache des gemischten Charakters der Fischfauna ist der weit geringere Salzgehalt des Wassers, die Einmündung grofser Ströme (Oder, Weichsel, Düna) und die Existenz grofser schwachbrackischer, nahrungsreicher Buchten.

3. Die im Süfswasser laichenden Wanderfische (Lachse, Störe, Neunaugen) sind weit häufiger als in der westlichen Ostsee.

4. Eine Anzahl mariner Fische sind als Gäste in der südöstlichen Ostsee an der deutschen Küste weiter nach Osten beobachtet worden, als an der schwedischen Küste, von welcher sie wahrscheinlich die niedrigere Temperatur des Wassers zurücktreibt. *Cottus bubalis* und *Motella cimbria* gehen umgekehrt an der schwedischen Küste weiter nach Osten, als an der deutschen. Man kann deshalb das südöstliche Faunengebiet der Ostsee in die beiden Untergebiete der schwedischen und der deutschen Küste theilen (vergl. die Karte). Das schwedische Untergebiet hat mehr Nordfische, das deutsche mehr Südfische.

5. Ausschliefsliche Bewohner der schlammigen Tiefen finden sich nur 2 in mäfsiger Individuenzahl auftretende Arten: *Pleuronectes platessa* und *Zoarces viviparus*, während in der westlichen Ostsee 15 vorkommen. Dies erklärt sich aus dem Umstande, dafs die schlammigen Tiefen der östlichen Ostsee sehr arm an Nahrungsthieren sind, die geringeren und nahrungsreicheren Tiefen in der Nähe der Küsten, namentlich an den preufsischen, dagegen einen vorwiegend sandigen Grund haben. Hiermit harmonirt auch die auffallende Thatsache, dafs von den Plattfischen der Ostsee die rauhhäutigen, welche dem Sandboden angepafst sind, nämlich *Pleuronectes flesus* und *Rhombus maximus*, viel weiter nach Osten vordringen, als ihre glatthäutigen nächsten Verwandten *Pleuronectes platessa* und *Rhombus laevis*.

6. Der Verkehr mit der marinen Fischfauna durch gelegentliche Gäste ist sehr gering; denn deren Anzahl beträgt nur etwa 12 pCt. der Gesammtzahl aller Arten. Lebhafter ist dagegen der Verkehr mit dem Süfswasser; im allgemeinen aber ist die Fischfauna dieses Gebiets viel stabiler und strenger abgeschlossen als die Fischfauna der westlichen Ostsee.

7. Unter den marinen Arten dieses Gebietes sind weniger südliche Formen als in der westlichen Ostsee. Die typischen Vertreter derselben: die Meergrundeln, Seenadeln und Makrelen sind spärlicher vertreten, als in der westlichen Ostsee und werden nach Osten zu immer seltener. Die südöstliche Ostsee hat also im Vergleich mit der westlichen einen mehr nordischen Charakter.

III. Die nordöstliche Ostsee.

Obgleich die nordöstliche Ostsee einen gröfseren Flächenraum einnimmt als jedes der beiden andern Faunengebiete, so ist sie doch das artenärmste Gebiet; denn sie besitzt nur 54 Arten, von denen 5 nur in diesem Theil der Ostsee beobachtet sind, nämlich *Cottus quadricornis, Cottus gobio, Liparis vulgaris, Thymallus vulgaris,* und *Coregonus albula.*

1. Ständige, häufige Bewohner sind 29 Arten: *Perca fluviatilis, Acerina cernua, Lucioperca sandra, Cottus scorpius, C. quadricornis, C. gobio, Gasterosteus aculeatus, G. pungitius, Pleuronectes flesus, Gadus morrhua, Lota vulgaris, Nerophis ophidion, Carassius vulgaris, Leuciscus idus, L. rutilus, L. phoxinus, Abramis brama, A. vimba, A. blicca, Alburnus lucidus, Esox lucius, Salmo salar, S. trutta, Osmerus eperlanus, Coregonus lavaretus, Clupea harengus, C. sprattus, Anguilla vulgaris* und *Petromyzon fluviatilis.*

Ein strenger Unterschied zwischen der Fauna der See, der brackischen Buchten und der Flufsmündungen läfst sich hier nicht mehr ziehen; das ganze Faunengebiet ist ein grofser Brackwassersee, der im Norden des bottnischen Meerbusens fast süfs wird.

2. Seltene Standfische sind 16 Arten: *Gobius niger, G. minutus, Liparis vulgaris, Cyclopterus lumpus, Zoarces viviparus, Stichaeus islandicus, Spinachia vulgaris, Belone vulgaris, Ammodytes tobianus, Rhombus maximus, Siphonostoma typhle, Leuciscus erythrophthalmus, Tinca vulgaris, Thymallus vulgaris, Coregonus albula, Acipenser sturio.*

3. Als Gäste sind anzusehen 7 marine Arten: *Scomber scomber, Cottus bubalis, Agonus cataphractus, Centronotus gunnellus, Ammodytes lanceolatus, Coregonus oxyrhynchus, Petromyzon marinus* und 2 Süfswasserarten: *Leuciscus vulgaris* und *L. cephalus.*

Die Standfische sind übrigens nicht gleichmäfsig über das ganze Gebiet verbreitet, dieses zerfällt vielmehr nach dem Vorkommen verschiedener Arten in 3 Untergebiete (vgl. Karte), nämlich 1) in die schwedische Küste von Åland und Gotland bis zu den Ålands-Inseln, welches die von EKSTRÖM erforschten Scheren von Mörkö einschliefst, 2) in den finnischen Meerbusen und 3) in den bottnischen Meerbusen, deren Fischfauna hauptsächlich durch die vorzüglichen Untersuchungen von MALMGREN bekannt geworden sind. Die schwedische Küste bis zu der Ålands-Insel hat noch die meisten marinen Arten. *Centronotus gunnellus, Coregonus oxyrhynchus* sind nur hier beobachtet und *Gobius niger* und *G. minutus* sind hier weit häufiger als in den übrigen beiden Bezirken. Der bottnische Meerbusen im Gegentheil hat am meisten den Charakter eines Brackwassersees. Viele marine Arten fehlen ihm entweder ganz *(Cottus bubalis, Gobius niger, G. minutus, Centronotus gunnellus, Spinachia vulgaris, Ammodytes lanceolatus, Coregonus oxyrhynchus)* oder gehen nur in den südlichen Theil bis zu den Ost- und Westquarken zwischen 63 und 64° N. B. *(Cyclopterus lumpus, Zoarces viviparus, Belone vulgaris, Rhombus maximus, Clupea sprattus).* Selbst so allgemein in der Ostsee verbreitete Arten wie *Pleuronectes flesus, Gadus morrhua* und *Nerophis ophidion* treten nördlich von den Quarken sehr spärlich auf.

Der finnische Meerbusen steht in Bezug auf marine Arten zwischen der schwedischen Küste und dem bottnischen Meerbusen.

Der allgemeine Charakter des nordöstlichen Faunengebiets läfst sich in folgenden Sätzen ausdrücken:

1. Die nordöstliche Ostsee hat eine vorwiegend aus Brack- und Süfswasserfischen (16 unter 29 häufigen Standfischen) bestehende Fauna. Von den 68 Arten ächter Seefische in der westlichen Ostsee kommen hier nur noch 20 vor und nur 7 davon sind häufige Standfische. Andererseits leben hier solche Arten in grofser Individuenzahl, welche im westlichen Theil nur im Innern brackischer Buchten und auch da nur in geringer Menge vorkommen. Die Zahl der häufigen Standfische dieser Kategorie beträgt 14.

2. Die Ursache dieses brackischen Charakters der Fauna ist der äufserst geringe Salzgehalt (höchstens 1 pCt.) Auch die Flora[1]) ist fast ganz brackisch, ja im Norden des bottnischen Meerbusens kommen nach KROCK nur noch Süfswasserpflanzen vor. Auch das Vorkommen zahlreicher wirbelloser Thiere des Süfswassers und die Abnahme der marinen Evertebraten[2]) kennzeichnet den brackischen Charakter.

3. Die lachsartigen Wanderfische *(Salmo salar, S. trutta, Coregonus lavaretus, C. albula)* sind sehr häufig. Die ersten beiden Arten finden in den einmündenden Flüfsen Schwedens und Finnlands vortreffliche Laichplätze. *Acipenser sturio* dagegen tritt selten auf, namentlich an der schwedischen Küste und im bottnischen Meerbusen, weil die einmündenden Ströme seinen Laichbedürfnifsen nicht in dem Grade genügen, wie Oder, Weichsel, Memel und Düna.

4. Auschliefsliche Bewohner der schlammigen Tiefe fehlen mit Ausnahme der nicht sehr häufigen Aalmutter *(Zoarces viviparus)* gänzlich. In der westlichen Ostsee kommen dagegen über ein Dutzend solcher Arten vor. Die Ursache dieser Erscheinung ist die auffallende Armuth der grofsen schlammigen Tiefen in der nordöstlichen Ostsee an solchen Muscheln, Crustaceen und Würmern, welche wie *Tellina baltica, Cuma Rathkii* u. a. die Hauptnahrung der Tiefenfische bilden. Während die geringeren schlickigen Tiefen der westlichen Ostsee eine reiche Thierwelt besitzen und als Weideplätze der Plattfische dem Menschen eine grofse Nahrungsmenge liefern, hat sich das Thierleben in der östlichen Ostsee mehr in die flacheren Tiefen und an die Küstenränder zurückgezogen und die grofsen Tiefen in der Mitte sind öde und unproductiv. BEHRENS hat nachgewiesen[3]), dafs die Grundproben aus jenen Tiefen in einem auffallenden Gegensatz zum westlichen Theil, namentlich aber zum Kattegat, einen fast völligen Mangel an kohlensaurem Kalk zeigen. Da der feste kohlensaure Kalk des Meeresgrundes seinen Ursprung hauptsächlich der Thätigkeit schalenbildender Thiere verdankt, so müssen in dem Wasser jener Tiefen irgendwelche noch unbekannte physikalische Bedingungen vorhanden sein, welche es den wirbellosen Thieren, wie Muscheln und Krebsen, besonders schwer machen, den Kalk aus seiner Lösung im Meerwasser abzuscheiden oder welche sonstwie ihre Ausbildung stören.

---

[1]) Vergl. MAGNUS, »Botanische Untersuchungen« in dem Bericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere über »Die Expedition zur Untersuchung der Ostsee. Berlin 1873. p. 65.

[2]) Vergl. MÖBIUS, Wirbellose Thiere der Ostsee im Bericht der Commission, 1873, S. 138.

[3]) Bericht der Commission über die Expedition zur Untersuchung der Ostsee, 1873 S. 60.

5. Gäste aus dem Meere sind sehr selten; die Fauna ist daher noch stabiler, als im östlichen Theil.

6. Ihrer Herkunft nach sind unter den 54 Arten nur 7 echte Südfische, nämlich *Scomber scomber, Gobius niger, G. minutus, Belone vulgaris, Rhombus maximus, Siphonostoma typhle* und *Nerophis ophidion,* und von ihnen ist nur die letztgenannte Art allgemein verbreitet und häufig. Die Fischfauna hat also in ihren marinen Arten einen vorwiegend nordischen Charakter.

7. Die Mehrzahl der marinen Standfische, vielleicht alle, sind als veränderte Ueberreste einer früheren arktisch-baltischen Fauna anzusehen. Namentlich gilt das von *Cottus quadricornis, Liparis vulgaris* und *Stichaeus islandicus,* welche nur in diesem Theile der Ostsee gefunden werden.[1]) *Cottus quadricornis* ist im bottnischen und finnischen Meerbusen gemein, nicht selten in den Stockholmer Scheren und lebt auch im Wettern- und Ladoga-See. Sein Vorkommen in dem Ladoga-See ist für die Geologen ein Hauptgrund gewesen, eine frühere Verbindung des finnischen Meerbusens mit dem Eismeer durch Vermittlung des Ladoga und Omega anzunehmen. Es ist jedoch auch annehmbar, dass nur der bottnische Meerbusen mit dem Eismeer verbunden war und dafs *Cottus quadricornis* erst nach der nördlichen Absperrung der Ostsee von dieser aus in jene Seen einwanderte. *Liparis vulgaris* lebt nur im bottnischen Meerbusen und etwas südlicher bis zu den Stockholmer Scheren und in der Oeffnung des finnischen Meerbusens, ist aber überall selten. Das sonstige Vorkommen der drei angeführten Arten ist circumpolar. Auf diese noch lebenden Zeugen einer früheren Verbindung der Ostsee mit dem nördlichen Eismeere wies schon 1863 S. LOVÉN hin.[2]) Derselbe hat auch unter den wirbellosen Thieren einige Zeugen nachgewiesen, namentlich *Idotea entomon,* welche nur im östlichen Theile der Ostsee vorkommt und ebenfalls eine echt arktische Krebsform ist. Endlich hat MALMGREN noch einen dritten Fisch namhaft gemacht, den Strömling, jene kleine Heringsform der nordöstlichen Ostsee, welche LINNÉ *var. membras* nannte. Nach MALMGREN stimmt diese Heringsrasse völlig mit der kleinen Heringsform des weifsen Meeres überein. Durch die Untersuchungen HEINCKE'S (s. diesen Jahresbericht p. 44) konnte in einiger Uebereinstimmung hiermit nachgewiesen werden, dafs die Heringe der östlichen Ostsee in der That von denen der westlichen merklich verschieden sind und eine auffallende Aehnlichkeit mit hochnordischen Formen, z. B. dem Heringe von Island, zeigen.

MALMGREN hebt hervor, dafs *Cottus quadricornis, Liparis vulgaris* und *Clupea harengus var. membras* im Vergleich mit ihren arktischen Artgenossen in der Ostsee degenerirt erscheinen. Wir sagen besser: sie haben sich im Laufe der Zeit der fortschreitenden Ansüssung des östlichen Ostseebeckens angepasst und sind aus marinen Thieren zu Brackwasserbewohnern geworden. Weiter unten wird der Nachweis geliefert werden, dass eine Fischart, welche aus dem Meer in's Brackwasser übergeht, stets eine Herabsetzung der Körpergrösse erfährt. Dem entsprechend sind auch die andern, ursprünglich marinen Arten der nordöstlichen Ostsee, z. B. *Cottus scorpius, Pleuronectes flesus, Gadus morrhua* und *Nerophis ophidion* hier kleiner, als in den übrigen Theilen der Ostsee.

Es ist auffallend, dass sich im nordöstlichen Theile der Ostsee trotz der starken Ansüfsung des Wassers eine grössere Zahl der ursprünglichen Bewohner erhalten hat, als in dem salzigeren westlichen Theil. Der Grund liegt sehr wahrscheinlich in den Temperaturverhältnissen. Die Jahresisotherme der Luft von 0^0 C. durchschneidet den nördlichen Theil des bottnischen Meerbusens. Dieser hat somit eine gleiche Lufttemperatur, wie das Eismeer nördlich vom Nordcap, während die Westküste Norwegens unter gleicher Breite eine mittlere Jahrestemperatur von nahezu 5^0 C. und die westliche Ostsee eine solche von 8^0 C. besitzt. Es herrschen also im bottnischen Meerbusen noch heute wahrhaft arktische Temperaturen, was auch die starke Eisbildung in langen Wintern beweist.

Die wenig veränderliche niedrige Temperatur des nordöstlichen Ostseegebietes ist für *Cottus quadricornis, Liparis vulgaris, Stichaeus islandicus* und *Clupea membras* erhaltungsmässig. Die höheren Sommertemperaturen der südöstlichen und westlichen Ostsee ertragen diese Fische nicht. Sie sind kalt-stenotherme Thiere, wie alle arktischen und nur in grossen Tiefen lebende Species. Dagegen sind diese Fische in einem hohen Grade euryhaline Thiere, da Vertreter ihrer Art sowohl in oceanischem wie auch in sehr schwachsalzigem Brackwasser leben können.

8. Die Laichzeiten in der nordöstlichen Ostsee fallen bei den Sommerfischen in spätere Monate als im westlichen Gebiete. Von den Heringen ist dies ausführlich nachgewiesen worden. Die Ursache dieser Verschiedenheit wird in dem geringen Salzgehalt und in der niedrigeren Temperatur des Wassers liegen.

IV. Die brackischen Gewässer der Ostsee.

Bezeichnen wir alle Buchten und Meerestheile als brackisch, in denen der Salzgehalt unter 0,75 pCt. bleibt, so verdient die ganze nordöstliche Ostsee und eine grofse Anzahl von Buchten in den westlicheren Theilen den Namen „Brackwasser." Im südöstlichen Theile sind es namentlich die Haffe, von denen freilich nach BENECKE das kurische Haff in der Regel ganz süfs ist und nur ausnahmsweise etwas salzig wird. Im westlichen Theile sind

[1]) *Stichaeus islandicus* kommt freilich auch in der westlichen Ostsee vor, jedoch nur als äufserst seltener Gast aus dem Kattegat. In der nordöstlichen Ostsee ist er jedoch ohne Zweifel ein Standfisch und daher ein Ueberrest der arktisch-baltischen Fauna. In Bezug auf sein Vorkommen gehört er zu den merkwürdigsten Fischen der Ostsee.

[2]) S. LOVÉN: Om Östersjön. Föredrag i Skandinaviska Naturforskare-Sällskapets första offentliga möte d. 9. Juli 1863.

es eine gröfsere Anzahl sog. Binnenseen z. B. der Ribnitzer und Dassower See; an der Ostküste Schleswig-Holsteins aufser der fjordartigen Schlei die sog. Noore, kleine, durch schmale Arme mit dem Meer in Verbindung stehende Seen (der kleine Kiel innerhalb der Stadt Kiel, das Windebyer Noor bei Eckernförde u. a.).

Die brackischen Gewässer sind fast alle ungemein fischreich und spielen als bevorzugte Laichplätze ökonomisch wichtiger Fische eine hervorragende Rolle. Nur der tiefe mittlere Theil der östlichen Ostsee macht eine leicht begreifliche Ausnahme. Eine genaue wissenschaftliche Erforschung der brackischen Gewässer der Ostsee auf ihre physikalischen und biologischen Verhältnisse ist dringend geboten. Nur dann wird es möglich sein, zahlreiche praktische Fragen wie z. B. eine zweckmäfsige Abgrenzung von Schonrevieren zu beantworten.

A. Die Fischfauna des Brackwassers.

Wie die vorhergehenden Erörterungen bereits gezeigt haben, ist die Zahl der das Brackwasser bewohnenden Arten sehr grofs. Von den 109 Fischarten der Ostsee sind nicht weniger als 60 Arten ständige oder gelegentliche Bewohner des Brackwassers.

Von diesen 60 Arten sind ständige Bewohner 39 Arten.

1. In allen Theilen der Ostsee 20 Arten: *Perca fluviatilis, Acerina cernua, Gobius minutus, Zoarces viviparus, Gasterosteus pungitius* und *aculeatus, Pleuronectes flesus, Lota vulgaris, Nerophis ophidion, Leuciscus idus, L. rutilus, Abramis blicca, Alburnus lucidus, Esox lucius, Salmo salar, Salmo trutta, Osmerus eperlanus, Clupea alosa* (wo Ströme einmünden), *Anguilla fluviatilis, Petromyzon fluviatilis.*

2. Nur im süd- und nordöstlichen Theile 18 Arten: *Lucioperca sandra, Cottus scorpius, Cottus gobio, Cottus quadricornis, Cyclopterus lumpus, Belone vulgaris, Rhombus maximus, Gadus morrhua, Leuciscus phoxinus, Abramis brama, A. vimba, Pelecus cultratus, Cobitis fossolis, C. barbatula, Thymallus vulgaris, Coregonus lavaretus, C. albula, Acipenser sturio,*

Eine Anzahl Brackwasser-Standfische der östlichen Gebiete gehen in der westlichen Ostsee selten in das Brackwasser, z. B. *Cottus scorpius,* der in mehreren brackischen Buchten wie der Schlei und dem Windebyer Noor von uns beobachtet wurde und sich ohne Zweifel auch dort fortpflanzt. Etwa 20 Arten sind überall seltene Bewohner des Brackwassers und einige von ihnen gehen jedenfalls nur gelegentlich hinein, ohne sich darin fortzupflanzen. Sie zeigen uns aber das fortwährende Bestreben der Natur, die Verbreitungsgrenzen einer Art auszudehnen. Marine Arten, wie *Siphonostoma typhle,* dringen langsam ins Brackwasser ein und die nahe verwandte Art *Nerophis ophidion* hat sich demselben schon völlig angepafst, denn sie pflanzt sich fort ebenso gut in dem innersten Winkel der Schlei, wo das Wasser nahezu süfs ist, wie im finnischen und bottnischen Meerbusen. Unter den marinen Plattfischen dringt *Pleuronectes platessa* nur selten ins Brackwasser, *Pleuronectes flesus* überall, ja diese Art geht weit in die gröfsern Flüsse hinauf, wenigstens im Weser- und Rheingebiet. Süfswasserarten dringen umgekehrt ins Brackwasser ein, einige sehr selten, wie *Cyprinus carpio* und *Aspius rapax*; andere haben sich längst bleibend darin angesiedelt, wie *Abramis blicca.* Manche versuchen selbst in salzreicheres Wasser vorzudringen, wie *Alburnus lucidus.* Einige sind dort schon heimisch geworden, wie *Perca fluviatilis* und *Leuciscus idus.*

Dafs die Brackwasserfauna ganz besonders zu Studien über die Abänderung der Artformen unter veränderten Lebensbedingungen geeignet ist, ergiebt sich hiernach von selbst. Unseren Untersuchungen ist der Nachweis gelungen, dafs bei einigen ursprünglich marinen Arten durch den Eintritt ins Brackwasser besonders deutlich unterscheidbare Rassen gebildet worden sind.[1]) Aus *Gobius minutus var. major* wurde *Gobius minutus var. minor,* aus *Gasterosteus aculeatus var. trachurus* durch Eindringen ins Brackwasser und weiter in die süfsen Gewässer die *var. leiurus*[2]). Zu ähnlichen Ergebnissen wird ohne Zweifel auch das genauere Studium der ins Brackwasser eingedrungenen Süfswasserfische führen, welche in der nordöstlichen Ostsee den Hauptbestandtheil der Fischfauna ausmachen.

Bei marinen Arten wirkt die Anpassung an das Brackwasser in einer ganz bestimmten Weise verändernd und zwar bei allen Arten in gleicher Weise. Schon bei der Charakteristik der nordöstlichen Ostsee sind Andeutungen hierüber gemacht.

1. Die Brackwasserrassen sind kleiner, ihr Rumpf ist höher, die Bewaffnung des Körpers mit Stacheln und ähnlichen Hautbildungen ist schwächer. Letzteres zeigt sich namentlich bei dem

[1]) Vergl. Heincke, Die *Gobiidae* und *Syngnathiae* p. 346.

[2]) Die geographische Verbreitung der beiden Stichlingsrassen gestattet übrigens einen ebenso einfachen wie wichtigen Schlufs. Der Stichling fehlt gänzlich im Mittelmeer, im Süfswasser aber ist die Form *leiurus* nicht nur bis zum äufsersten Süden Spaniens und Italiens vorgedrungen, sondern auch im Norden Algeriens lebt eine Zwergform dieser Varietät. Diese Thatsache kann nur durch eine frühere Landverbindung Afrikas mit Europa erklärt werden, eine Hypothese, welche bekanntlich durch zahlreiche ähnliche Thatsachen aus der geographischen Verbreitung der Thiere gestützt wird. Die Wanderung des Stichlings im süfsen Wasser bis nach Algerien mufste also vor der Entstehuug der Meerenge von Gibraltar schon vollendet sein d. h. nach der Ansicht der Geologen zu einer Zeit, wo im Norden Europas die Eiszeit herrschte und die Ostsee mit dem Eismeer verbunden war. Daraus folgt aber, dafs der gemeine Stichling ein Angehöriger der ursprünglichen arktischen Ostseefauna war, ein Schlufs, der schon oben aus andern Gründen von uns gezogen wurde.

kleinen ungepanzerten, kurzstachligen *Gasterosteus leiurus* im Gegensatz zu dem grofsen, gepanzerten, langstacheligen *trachurus*, ferner bei den im Brackwasser lebenden Individuen von *Cottus scorpius*. Noch besser werden wir diese Thatsachen ausdrücken, wenn wir sagen: Die Brackwasserrassen werden auf einem jugendlicheren Stadium geschlechtsreif, als die Salzwasservarietäten derselben Art. Nach den Erfahrungen am Heringe zu urtheilen, ist eine Hauptursache dieser Verschiedenheit die schnellere Entwicklung der Eier und der ausgeschlüpften Brut im Brackwasser, welche wiederum durch physikalische Verhältnisse, wie geringe Tiefe, höhere Temperatur, geringeren Salzgehalt an den Laichplätzen und schwächere Bewegung des Wassers bedingt sein wird.

2. Die Laichzeit tritt bei den Südfischen im Brackwasser später ein als im Salzwasser. Die Nordfische behalten ihre Winterlaichzeit bei oder pflanzen sich im Brackwasser etwas früher fort, als im Salzwasser.

B. Die Fischnahrung im Brackwasser.

In den Brackwassergebieten treten eine geringere Zahl von Arten wirbelloser Thiere in grofsen Mengen von Individuen auf. So fanden wir im Juni 1874 in der „grofsen Breite“ und in dem „Lindauer Noor“, Brackwassergebieten der Schlei, grofse Mengen von *Cardium edule* L., *Mytilus edulis* L., *Mysis vulgaris* THS., *Idotea tricuspidata* DESM., *Gammarus locusta* L., *Corophium longicorne* LATR., *Balanus improvisus* DARW., *Nereis diversicolor* MÜLL., *Membranipora pilosa* L., *Cordylophora lacustris* ALLM. Im Putziger Wik (bei Danzig) sind folgende Arten sehr reichlich vertreten: *Mysis vulgaris* THOMPS., *Gammarus locusta* L., *Idotea tricuspidata* DESM., *Neritina fluviatilis* L., *Hydrobia ulvae* PENN., *Cardium edule* L.[1]) — H. LENZ[2]) hat einige Beobachtungen über die Verbreitung mariner Bewohner der Travemünder Bucht bis in die Trave und in den Dassower See mitgetheilt.

Im Windebyer Noor fanden wir im Juli 1880 aufser Daphniden und Copepoden grofse Mengen von *Mysis vulgaris, Idotea tricuspidata* DESM. und *Cardium edule*. An schlammigen Stellen lebten ungeheure Massen einer röthlichen Chironomuslarve, welche die Hauptnahrung der hier lebenden Aalmutter (*Zoarces viviparus*) und wahrscheinlich auch des Aals bildete, der hier fetter wird, als im Salzwasser. Aeufserst zahlreich fanden wir im Noor im Juli den *Gobius minutus var. minor*, viele noch im Laichen begriffen, daneben grofse Mengen Brut. Nicht selten endlich wurden *Palaemon squilla* und *Crangon vulgaris* beobachtet.

Der grofse Reichthum des schwachbrackischen Wassers ist hauptsächlich bedingt durch massenhaft auftretende Pflanzen, welche den Thieren frisch oder abgestorben als Nahrung dienen. Es sind folgende Arten hervorzuheben: *Zostera nana* ROTH, *Zannichellia polycarpa* NOLTE, *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Arundo phragmites* L., *Scirpus maritimus* L., *Sc. Tabernaemontani* GMEL., *Chara baltica* FRIES, *Ch. aspera* DETH., *Ch. fragilis* DESV., *Ch. crinita* WALLR., *Nitella nidfica* MÜLL., *Enteromorpha intestinalis* L., und verschiedene Wasserblüthen (*Limnochlide flos aquae* L., *Spermosira spumigera* MERT.).

Wenige Arten, von geringerer Körpergröfse als im Meere, aber in enormer Individuenzahl auf einem kleine Raume — das ist die Signatur der niedern Thierwelt des Brackwassers. Dadurch wird es aber gerade zu einem wichtigen Nahrungsgebiet für zahlreiche werthvolle Fischarten, wie Heringe, Sprotten, Aale, Flundern u. a., noch mehr aber für die junge heranwachsende Fischbrut. Diese findet aufserdem in dem ruhigen, pflanzenerfüllten Wasser schützende Versteckplätze in gröfserer Menge als im Meere. Fügen wir noch hinzu, dafs die gröfsere Durchlüftung des Wassers mit Sauerstoff — eine Folge der geringen Tiefe und der grofsen Pflanzenmenge — und die gröfsere Wärme des Wassers im Sommer die Eierentwicklung mancher Fischarten in hohem Grade fördert, so werden wir die Brackwassergebiete als ausgezeichnete Laichgebiete erst recht zu würdigen wissen. Soll einer bedenklichen Abnahme der nutzbaren Fische (Heringe, Sprotten, Plattfische u. a.) vorgebeugt werden, so sind folgende Mafsregeln zu treffen:

1. Es müssen in allen brackischen Gewässern streng einzuhaltende Schonzeiten für die nutzbaren Fische eingeführt werden. In den kleineren brackischen Buchten sollte in der Zeit von April bis Juli überhaupt gar nicht gefischt werden.[3])

2. Die Zugänge vom Meere zu den brackischen Gewässern und ebenso die Zuflüfse von süfsem Wasser in dieselben müssen offen gehalten werden.

Die zweite Forderung ist die wichtigste von beiden und gerade gegen sie ist nachweislich in den letzten Decennien an verschiedenen Stellen gefehlt worden. Wir sind der Ueberzeugung, dafs in der Absperrung der Brackwassergebiete eine der Hauptursachen der Abnahme des Fischreichthums innerhalb der Buchten der westlichen Ostsee zu suchen ist. Dafs diese Abnahme eine Thatsache und nicht blofs eine Behauptung der Fischer ist, geht daraus hervor, dafs sowohl die Ellerbecker als auch die Eckernförder Fischer zwar nicht weniger Fische fangen als früher, wohl aber jetzt weiter in die See hinausgehen müssen, wenn sie lohnende Fänge machen wollen.

Als Beispiel, wie die Absperrung brackischer Buchten auf den Fischbestand einwirkt, möge das Windebyer Noor dienen. In früheren Zeiten, wo viel mehr Heringe und Plattfische im Innern der Eckernförder Bucht gefangen

[1]) 4. Bericht der Kommiss. 1882, p. 183. — [2]) 4. Bericht der Kommiss. 1882, p. 171.

[3]) Für die Schlei ist auf Veranlassung der Commission bereits ein passendes Schonrevier abgegrenzt.

wurden, als jetzt, stand das Noor in offener Verbindung mit dem Meere. Es war nach Versicherung des Herrn Consul LORENTZEN in Eckernförde und anderer Sachverständiger reich an Heringen und grofse Scharen von Sandaalen (*Ammodytes lanceolatus)* zogen in jedem Frühjahr hinein, wahrscheinlich um zu laichen. Dann wurde, vor etwa 20 Jahren, ein Damm durch die Verbindungsstelle von Noor und Hafen gelegt, jedoch mit ziemlich weitem Durchgang, so dafs das Wasser zwischen Noor und Hafen in gröfseren Massen ein- und ausströmen konnte. Auch jetzt noch hielten sich Heringe in ziemlicher Menge im Noor auf, alle ausnehmend fett und wohlschmeckend. Die Sturmfluth im November 1872 rifs den Damm fort und es wurde ein neuer mit einem sehr engen Durchgang angelegt, der nur gestattet Wasser aus dem Noor in den Hafen abzulassen, aber nicht umgekehrt. Seit jener Zeit hat die Zahl der Seefische im Noor stetig abgenommen. Es sind hier bis Ende der 70ger Jahre noch einzelne wohlgenährte Heringe gefangen worden. Da jedoch ein Zuzug von laichreifen Fischen oder von Brut nicht mehr möglich ist, so werden sie bald ganz verschwinden und Süfswasserfische an ihre Stelle treten. Auch die früher häufigen Krabben *(Palaemon squilla)* sind jetzt selten im Windebyer Noor und Massen von leeren Schaalen von *Cardium edule*, welche den Grund bedecken, beweisen das langsam fortschreitende Aussterben der marinen Thierarten. Endlich ist im Jahre 1880 der letzte Schritt gethan, um das Noor zu einem reinen Süfswassersee zu machen; es wurde nahe dem Steindamm ein Damm für die Kiel-Flensburger Eisenbahn durch den untern Theil des Noors gelegt und damit die letzte Communication desselben mit dem Hafen abgeschnitten.

Bei Neustadt an der Lübecker Bucht hat das Binnenwasser nördlich der Stadt, welches mit dem Meere communicirt, nach Aussage der Fischerälterleute durch Zuschütten eines einmündenden Bachs einen wesentlichen Theil seines Süfswasserzuflusses eingebüfst, ist daher salziger geworden und wird im Frühjahr jetzt nicht mehr von so vielen Laichheringen besucht wie früher.

Im innern Theil des Kieler Hafens ist die sog. Hörn, eine flache durch Süfswassergräben gespeifste, pflanzenreiche Bucht theils verschüttet, theils ausgetieft und seitdem sind die Seekarpfen *(Leuciscus idus)*, welche früher dort massenhaft gefangen wurden, selten geworden.

Zusammenfassung.

Die wichtigsten allgemeinen Ergebnifse, zu denen unsere Untersuchungen über die Fischfauna der Ostsee geführt haben, lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen.

1. Die aus 109 Arten bestehende Fischfauna der Ostsee ist ein Gemisch von marinen und brackischen Formen. Eine genaue Grenze zwischen beiden läfst sich nicht ziehen, denn unter den 109 Arten sind höchstens 20, welche nur im Brackwasser und höchstens 47, welche nur im Meere beobachtet wurden, und von den letzteren sind die meisten seltene, nur im westlichen Theile vorkommende Gäste. Die noch übrigen 42 Arten kommen sowohl im Meere, wie im Brackwasser vor und zu ihnen gehören gerade die meisten unter den häufigen und ständigen Bewohnern der Ostsee.

2. Der westliche Theil der Ostsee bis zu einer Linie von Schonen nach Rügen hat einen vorwiegend marinen Charakter, eine Folge seines grösseren Salzgehaltes, und wird von zahlreichen Gästen aus dem Salzwasser der angrenzenden Nordsee besucht.

3. Weiter nach Osten wird der Charakter der Fischfauna immer mehr brackisch und der Artensbestand stabiler, indem immer weniger Gäste von Westen her vordringen.

4. Aus der geographischen Verbreitung der Ostseefische und ihrer Vertheilung in den einzelnen Gebieten lässt sich der Schluss ziehen, dass die Ostsee einst mit dem Eismeere in unmittelbarer Verbindung stand.

5. Als veränderte, aber bis auf den heutigen Tag in der Ostsee erhaltene Reste einer früheren arktisch-baltischen Fischfauna sind folgende marine Arten anzusehen: *Cottus scorpius, C. bubalis, C. quadricornis, Liparis vulgaris, Cyclopterus lumpus, Stichaeus islandicus, Zoarces viviparus, Gasterosteus aculeatus, G. pungitius, Pleuronectes flesus, Gadus morrhua, Clupea harengus var. membras.*[1])

6. Als die Verbindung der östlichen Ostsee mit dem Eismeer durch Landerhebungen abgebrochen wurde, begann zunächst die mehr und mehr fortschreitende Ansüfsung der östlichen Ostsee. Die marinen arktischen Bewohner in diesem Theile starben entweder aus oder pafsten sich dem immer mehr brackisch werdenden Elemente an, während gleichzeitig vom Festlande aus Süfswasserfische die Stelle der verschwindenden marinen Arten einnahmen. So entstand die heutige Bevölkerung des bottnischen und finnischen Meerbusens, deren marine Arten, wie *Gadus morrhua, Cottus scorpius, C. quadricornis, Stichaens islandicus* und *Liparis vulgaris* einen nordischen Charakter tragen.

7. Das westliche Gebiet der heutigen Ostsee hat, was die geographische Verbreitung und die wahrscheinliche Herkunft ihrer Fische betrifft, einen wesentlich anderen Charakter, als der östliche Theil. Zwar haben auch im westlichen Gebiete die meisten Arten eine nordische Verbreitung, allein nahezu ein Drittel ihrer Gesammtzahl sind echte Südfische, von denen die meisten dem östlichen Gebiete fehlen. Die westliche Ostsee gleicht dadurch in ihrer Fischfauna weit mehr der Nordsee, namentlich dem südlichen Theile derselben, als der östlichen

[1]) Vergl. MALMGREN, Finlands Fiskfauna p. 267.

Ostsee. Theoretisch kann diese Thatsache auf zweierlei Art erklärt werden. Entweder war die westliche Ostsee von der östlichen ganz getrennt und stand gleichzeitig mit der Nordsee in ausgedehnterem Mafse als gegenwärtig in Verbindung; oder die ganze Ostsee war zur Zeit ihrer Verbindung mit dem Eismeere von der Nordsee getrennt, und die Südfische wanderten von der Nordsee her erst ein, nachdem durch Hebungen des Landes im Osten und Entstehung des Sundes und der Belte im Westen die heutigen Grenzen und Tiefen der Ostsee hergestellt waren.

8. Die Veränderungen, welche die Begrenzung und Tiefe der Ostsee und die physikalischen Eigenschaften ihres Wassers bei der Hebung der heutigen Küstenländer derselben erlitten, können nicht ohne Einwirkung auf die Eigenschaften ihrer Thiere geblieben sein. Wohl alle Ostseefische unterscheiden sich durch Rasseneigenthümlichkeiten von ihren Artgenossen in anderen Meeren; von einigen konnte dies deutlich nachgewiesen werden.

10. Mit der beständig vor sich gehenden Ausbreitung von marinen Fischen im Brackwassergebiete und von Süfswasserfischen in schwachsalzige Küstenmeere sind gleichfalls Veränderungen der Körperform und der Lebensweise der Arten verbunden.

11. Die zahlreichen brackischen Buchten der Ostsee, welche eine charakteristische Eigenthümlichkeit dieses Meeres bilden, sind als bevorzugte Laichplätze eine wichtige Mitbedingung für den Fischreichthum derselben, namentlich für die Erhaltung des Bestandes mancher werthvoller Nutzfische.

V. Uebersicht der Laichzeiten der Standfische in der Kieler Bucht.

(Die Monate, in welche die Hauptlaichzeit fällt, sind durch †† bezeichnet. Wenn keine eigenen Beobachtungen, sondern nur solche von andern Forschern für benachbarte Meerestheile vorliegen, ist ein ? gesetzt. Die Namen der Herbst- und Winterlaichfische sind gesperrt gedruckt.

Namen der Fische	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
1. *Perca fluviatilis* L. Barsch.				††	††							
2. *Caranx trachurus* L. Stöcker.					?	?						
3. *Scomber scomber* L. Makrele.						†	†					
4. *Trachinus draco* L. Petermännchen.							?	?				
5. *Lophius piscatorius* L. Seeteufel.							?	?	?			
6. *Cottus scorpius* L. Gemeiner Seescorpion.	††	†	†								†	††
7. *Cottus bubalis* EUPHR. Langstacheliger Seescorpion.	††	†	†								†	††
8. *Trigla gurnardus* L. Grauer Knurrhahn.						†	†	†	†			
9. *Agonus cataphractus* L. Steinpicker.			†	†	?							
10. *Gobius niger* L. Schwarzgrundel.					†	††	†	?				
11. *Gobius minutus* L. *var. major*			†	†								
Kleine Meergrundel. *var. minor*					†	†						
12. *Gobius Ruthensparri* EUPHR. Ruthensparrs Meergrundel.				†	††	††	†					
13. *Cyclopterus lumpus* L. Seehase.				†	††	†						
14. *Centronotus gunnellus* L. Butterfisch.										?	?	
15. *Zoarces viviparus* L. Aalmutter.	††							†	†	†	††	††
16. *Spinachia vulgaris* FLEM. Seestichling.					††	†						
17. *Gasterosteus pungitius* L. Kleiner Stichling.					††	††	†					
18. *Gasterosteus aculeatus* L. Gemeiner Stichling.					††	††	[illegible]					
19. *Belone vulgaris* FLEM. Hornhecht.				†	††	†						
20. *Ctenolabrus rupestris* L. Klippenbarsch.							?					
21. *Gadus morrhua* L. Dorsch.	††	††	††	†	†							
22. *Gadus aeglefinus* L. Schellfisch.	?	†	?									

Namen der Fische	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
23. *Gadus merlangus* L. Wittling.	?	†	?	?	?							?
24. *Lota vulgaris* Cuv. Aalrutte.	?											†
25. *Motella cimbria* L. Vierbärtige Seequabbe.				†	†							
26. *Raniceps raninus* L. Froschquabbe.												
27. *Ammodytes lanceolatus* Lesauv. Grofser Sandaal.					?	?						
28. *Ammodytes tobianus* L. Kleiner Sandaal.						?	?	?				
29. *Hippoglossoides limandoides* Bl. Rauhe Scholle.		?	†									
30. *Rhombus maximus* L. Steinbutt.					†	†	?					
31. *Rhombus laevis* Rond. Glattbutt.				?	?	?						
32. *Pleuronectes platessa* L. Goldbutt.	†	†	††	††	†							
33. *Pleuronectes flesus* L. Flunder.	†	†	††	††	†							
34. *Pleuronectes limanda* L. Platen.			†	††	†							
35. *Siphonostoma typhle* L. Seenadel.				†	†	††	††	†				
36. *Nerophis ophidion* L. Schlangennadel.					†	††	††	†				
37. *Leuciscus idus* L. Aland.				†	††							
38. *Salmo salar* L. Lachs.	†									†	†	†
39. *Salmo trutta* L. Meerforelle.	†									†	†	†
40. *Osmerus eperlanus* L. Stint.				†	††	†						
41. *Clupea harengus* L. Hering. a. Küstenhering			†	††	††	†						
b. Seehering	†	†							†	††	††	†
42. *Clupea sprattus* L. Sprott. a. Frühjahrssprott			†	††	††							
b. Herbstsprott									†	††	††	†
43. *Clupea alosa* L. Maifisch.					?	?	?					
44. *Anguilla vulgaris* Flem. Aal.	?	?										?
45. *Acanthias vulgaris* Risso. Dornhai.					?	?	?	?	?	?		
46. *Petramyzon marinus* L. Meerneunauge.			?	?	?	?	?					
47. *Petromyzon fluviatilis* L. Flufsneun- [illegible]				?	?	?						

VI. Alphabetisches Verzeichniss der angeführten Schriften.

Beneden, P. J. van, Les poissons des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commenseaux. 4. (In: Mémoires de l'Académie royale de Belgique. XXXVIII, 1871.)

Blanck, Dr. med. A., die Fische der Seen und Flüsse Mecklenburgs. In: Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 34. Jahrg. Neubrandenburg 1880.

Bloch, Marc. Eliez., Allgemeine Naturgeschichte der Fische. 12 Theile. 4°. Berlin 1782—95. (Theil 1—3, Oekonomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands).

Boll, Ernst, Die Ostsee. Eine naturgeschichtliche Schilderung. (Fische der Ostsee, S. 81—89). In: Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 1. Heft, Neubrandenburg 1847.

Collett, Norges Fiske, med Bemærkninger om deres Udbredelse. Christiania 1875. 8. Trykt som Tillægshefte til Videnskabs-Selskabets Forhandlinger for 1874.

Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons. 22 Vols. Paris 1828—49. 8.

Dallmer, E., Fische und Fischerei im süfsen Wasser mit besonderer Berücksichtigung der Provinz Schleswig-Holstein. Schleswig 1877. 8.

Ekström, C. U., Die Fische in den Scheren von Mörkö. Aus dem Schwedischen übersetzt und mit einigen Anmerkungen versehen von F. C. H. Creplin. Berlin 1835.

Feddersen, A., Fortegnelse over de Danske Ferskvandsfiske. In: Naturhistorisk Tidsskrift. 3. R. 12. B. 1—2. H. Kjøbenhavn 1879. 8.

Gottsche, Die Seeländischen Pleuronectesarten. In: Archiv für Naturgeschichte, herausgeg. von Wiegmann, 1835. II. S. 133—185.

Günther, Albert, Catalogue of the Fishes in the British Museum. Vol. I—VIII. 1859—1870.

Heckel, J. und Kner, R., Die Süfswasserfische der österreichischen Monarchie, Leipzig 1858.

Heincke, Fr., Die Gobiidae und Syngnathidae der Ostsee nebst biologischen Bemerkungen. In: Archiv für Naturgeschichte herausgeg. von Troschel, 1880, II, 301—354.

Holland, Dr. Th., Die Wirbelthiere Pommerns. Stolp 1871.

Kröyer, Henrik, Danmarks Fiske. Kjøbenhavn 1838—1853. 4 Vol. 8. (Mit Holzschnitten aller Arten).

Lenz, H., Die Fische der Travemünder Bucht. In: Circulare des deutschen Fischereivereins. 1879, No. 2. Berlin 1879, 4. S. 51—57.

Lindström, G., Om Gotlands Fiskar. In: Berättelse om Gotlands Län Hushållnings-Sällskaps werksomhet är 1866. Wisby, 1867, p. 29—51.

Linné, C. a, Systema Naturae. Ed. 12. Holmiae 1766. I.

Lütken, Chr., Foreløbige Meddelelser om nordiske Ulkefiske *(Cottoidei)*. In: Videnskab. Meddel. fra den naturhistoriske Forening Kjøbenhavn 1876, p. 356—388.

Malm, A. W., Göteborgs och Bohusläns Fauna, Ryggradsdjuren, Göteborg 1877.

Malmgren, A. J., Kritische Uebersicht der Fischfauna Finlands. Aus dem Schwedischen von C. F. Frisch. In: Archiv für Naturgeschichte. 1864, I, p. 259.

Mela, A. J., Vertebrata fennica, Helsingsfors, 1882.

Moreau, Emile, Histoire naturelle des Poissons de la France. 3 Vols. Paris 1881.

Müller, J. und J. Henle, Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Mit 60 Tafeln. Berlin 1841. Fol.

Müller, O. F., Zoologia danica, seu animalium Daniae et Norvegiae rarior. ac minus notor. icones et historia. Hafniae et Lipsiae 1788—1806.

Nilsson, S., Skandinavisk Fauna. IV, Fiskarna. Lund 1852.

Schlegel, H., De Dieren van Nederland. Visschen. 1862. 8.

Schonefelde, Stephano a, Ichthyologia et Nomenclaturae animalium marinorum, fluviatilium, lacustrium, quae in florentissimis ducatibus Slevigici et Holsatiae et celeberrimo Emporio Hamburgo occurant triviales. Hamburgi, 1624.

Schweder, G., Verzeichnifs der Wirbelthiere der Ostseeprovinzen unter Angabe der in den Sammlungen des Naturforscher-Vereins zu Riga befindlichen Exemplare. Riga 1881. 8.

Seidlitz, G., Fauna baltica. Die Fische *(Pisces)* der Ostseeprovinzen Rufslands. Dorpat 1877. (Separatabdruck aus: Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Serie II, Bd. 8, Lief. 1).

Siebold, C. Th. E. v., Die Süfswasserfische von Mitteleuropa. Leipzig 1863. 8.

Steindachner F., Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise. IV—VI. Fortsetzung. In: Sitzungsberichte der mathem.-naturwiss. Cl. der Wiener Acad. d. Wissensch. Bd. 76, Abth. I. 1867, p. 603 und Bd. 57, Abth. I. 1868, p. 351 und 667.

Uhler, P. R., and Lugger, O., List of Fishes of Maryland. In: Report of the Commissioners of Fisheries of Maryland, Annapolis 1876, p. 69—176. 8.

Walbaum, J. J., Petri Artedi Genera piscium, III, emendata et aucta a J. J. Walbaum. Grypeswäldiae 1792. 8.

Winther, Georg, Prodromus Ichthyologiae danicae marinae. (In: Naturhistorisk Tidsskrift 3. R. 12 B. 1—2 H. 1879). Kjøvenhavn 1879. 8.

Yarrell, William, A History of British Fishes. Second Edition. Vol. I et II, London 1841. Vol. III, Supplementary, London 1860. (Mit Holzschnitten aller Arten).

Register
der lateinischen Namen.

Die erste Zahl gilt für Abschnitt II: Systematische Uebersicht der beschriebenen Arten; die zweite Zahl für Abschnitt III: Beschreibung der Arten).

Register

der deutschen, dänischen und schwedischen Namen.

Erklärung der Karte.

Grenze der 3 Hauptgebiete der Fischfauna der Ostsee.

Grenze der Untergebiete.

W Westliches Hauptgebiet.

SO Südöstliches Hauptgebiet.

SO,a Untergebiet der deutschen Küste.

SO,b Untergebiet der südschwedischen Küste.

NO Nordöstliches Hauptgebiet.

NO,a Untergebiet der mittelschwedischen Küste und der Alandsinseln.

NO,b Untergebiet des finnischen Meerbusens.

NO,c Untergebiet des bottnischen Meerbusens.

Verbreitungsgrenzen.

Nordfische:

Gadus morrhua, Pleuronectes flesus, Rhombus maximus, Cottus scorpius.

Cottus bubalis.

Stichaeus islandicus.

Gadus merlangus, Pleuronectes platessa, Pleuronectes limanda.

Cottus quadricornis, Cottus gobio.

Liparis vulgaris.

Südfische:

Rhombus laevis, Gadus aeglefinus, Solea vulgaris.

Scomber scomber, Gobius Ruthensparri.

Pelecus cultratus.

NORWEGEN
SCHWEDEN
FINNLAND
ESTLAND
RUSSLAND
KURLAND
DEUTSCHLAND
DÄNEMARK
JÜTLAND
SCHLESWIG
HOLSTEIN
FÜNEN
SEELAND
SKAGER RAK
KATTEGAT
BOTTNISCHER BUSEN
FINNISCHER MEERBUSEN
RIGASCHER MEERBUSEN
OST SEE od. BALTISCHES MEER
NO
NO.a
NO.b
NO.c
SO
SO.a
SO.b
W
Stichaeus islandicus
Liparis vulgaris
Coreg. albula
Thymall vulgaris
Cott. quadric.
Cott. quadricornis
Scomber scomber
Cottus quadricornis u. Cottus gobio
Gobius Ruthensparri
Pleur. platessa. Pleur. limanda. Gad. merlangus
Cottus bubalis
Pelecus cultratus
Abramis ballerus
Solea vulgaris
Rhombus laevis
Ctenolabrus rupestris
Trigla
Raja
Hippoglossoides
Christiania
Laurvig
Christiansand
Göteborg
Halmstad
Stockholm
Nyköping
Westervik
Kalmar
Carlskrona
Carlshamn
Christianstad
Landskrona
Kopenhagen
Malmö
Aalborg
Aarhuus
Anholt
Læsö
Samsö
Samsö Belt
Grosser Belt
Fehmarn Belt
Fehmarn
Laaland
Arrö
Flensburg
Eckernförde
Kiel
Lübeck
Wismar
Rostock
Stralsund
Greifswald
Rügen
Bornholm
Anclam
Colberg
Treptow
Cammin
Danzig
Elbing
Braunsberg
Pillau
Königsberg
Kurisches Haff
Memel
Libau
Windau
Riga
Pernau
Runö
Kühnö
Halbinsel Sworbe
Ösel
Dagö
Gottland
Wisby
Farö
Gottska Sandö
Öland
Ålands In.
Åbo
Helsingfors
Rewel
Strömling
Ost. Länge 36 von Ferro

Ueber das

Vorkommen und die Menge der Eier einiger Ostseefische,

insbesondere derjenigen

der Scholle *(Platessa platessa)*,

der Flunder *(Platessa vulgaris)*, und des Dorsches *(Gadus morrhua)*

Von

V. Hensen.

Im Auftrage der Commission habe ich mich seit 4 Jahren bemüht, Beobachtungen über den Laich der obengenannten Fische anzustellen. Ueber das Laichen der Dorsch an den Küsten Norwegens sind wir allerdings durch die vortrefflichen Beobachtungen von G. O. SARS[1]) genau unterrichtet, es konnte sich bezüglich des Dorsch für uns nur darum handeln zu untersuchen, ob der Ostseedorsch sich in gleicher Weise verhalte. Von den Buttarten läfst sich nicht das Gleiche sagen. Eine Rundfrage, welche die K. Regierung in Schleswig an die verschiedenen Fischereiverbände ergehen liess, ergab die wiedersprechendsten Angaben, sogar mit Bezug auf die Zeit des Laichens, mit grosser Sicherheit hat sich ergeben, dass keine einzige der ziemlich zahlreichen Antworten eine Kunde des wirklichen Verhaltens der gelegten Eier enthielt.

Die Prüfung der Literatur ergiebt, dass AL. AGASSIZ[2]) schwimmende Butteier gesehen hat, auch ein solches abbildet, so wie, dass MALM Eier vom Butt künstlich befruchtet hat, ohne jedoch die jungen Thiere zum Ausschlüpfen zu bringen. Nach letzterem Forscher würden jedoch die Eier langsam untersinken. Ich wurde erst spät durch Prof. METZGER auf MALM's Untersuchung aufmerksam gemacht, so dass ich vielleicht deshalb das Ziel etwas später erreicht habe als nothwendig war.

Die Eier der Butt sind wie die des Dorsches sehr durchsichtig, zartwandig und enthalten keine Fetttropfen. Die Eihaut zeigt bei stärkeren Vergrösserungen eine Skulptur, die aussieht wie feine gewellte, sich unregelmässig kreuzende Fasern. Wirkliche Fasern sind jedoch nicht vorhanden, sondern es handelt sich um Verdickungen einer Eihaut. Das Auftreten der Verdickungen ist wechselnd ausgesprochen, bei manchen Eiern findet man sie fast garnicht, dann traten aber die Porenkanäle als zarte zahlreiche Punkte besonders deutlich hervor. Die Faserung scheint mir auf Schrumpfung des Eiinhaltes zu beruhen, die zur Folge hat, dass die Eihaut nicht genügend gespannt ist, dies hindert übrigens nicht die Entwickelungsfähigkeit des Eies. Die reifen Eier kleben nicht Die Eier vom Goldbutt sind gross, die vom Flunder klein, aber am kleinsten (unter 1 mm) sind diejenigen von *Platessa limanda*. Ein Unterschied zwischen Dorsch und Butteiern ist abgesehen von den Maassen in der Struktur der Eihaut bisher nicht von mir bemerkt worden, es sei denn, dass beim Butt neben der Mikropyle ein Fleck fast wie eine zweite Mikropyle auftritt, den ich beim Dorsch vermisste. Wenig entwickelte befruchtete Eier unterscheiden sich jedoch für das blosse Auge dadurch, dass der Bildungsdotter im Ei des Dorsches stark gelblich, im Buttei farblos ist.

Die reifen Eier vom Goldbutt gingen, als ich die ersten Exemplare weiblicher reifer Thiere erhielt im Wasser unter. Nach diesem Befund erschien es möglich, dass die Eier in Haufen eingegraben resp. in Nester gelegt würden, oder dass die Thiere einfach ihre Eier auf den Grund verstreuen. Es handelte sich also zunächst darum den Ort, wo etwa die Thiere ihren Laich absetzen, ausfindig zu machen. Mir wurde berichtet, dass man zuweilen im März (Laichzeit von Goldbutt und Flunder ist März und April, von *Platessa limanda* Mai), die Goldbutt am Strande von Friedrichsort (Kieler Rhede) dicht aneinander liegend gefunden habe, so als wenn sie sich an beschränkten Orten zum Laichen versammelten.

Junge Butt kommen im Herbst sehr zahlreich in Seegras und an flachen Stellen des Ufers vor, ich habe deren namentlich in Eckernförde gesehen, doch ist darüber auch von Flensburg und Stein an der Kieler Rhede berichtet. Im Sommer sind auch durch Prof. MÖBIUS frei schwimmende Thierchen in dem Inneren der Bucht gefangen, doch hatten wir ganz junge Thiere noch nicht gefischt. Es erschien daher richtig mit dem Aufsuchen der letzteren die Untersuchung zu beginnen.

---

[1]) Indberetninger til Departementet for det Indre, angaaende Torskefiskeriet i Lofooten, Christiania 1869, englisch in United States Commission of Fisch Report 1877. Die Leistung von Sars bezeichnet einen der grössten Fortschritte auf diesem Gebiet.

[2]) AL. AGASSIZ, Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences Vol. XIV und XVII, On the yong stages of Osseous Fisches II u. III.

[3]) A. W. MALM, Bidrag till Kännedom of Pleuronektidernes utveckling. Svenska Vetenskaps Akad. Handlinger. Vol. VII. 1867 und 1868.

Seit einer Reihe von Jahren wird die Scholle im Innern des Kieler Hafens kaum noch gefangen (nur 1882, wo sich ziemlich starker Salzgehalt des Wassers und eine Anzahl Thierformen der Nordsee, die sonst nicht hierher kommen, eingestellt hatten, ist zeitweilig im Innern des Hafens etwas Buttfang gewesen). Aus diesem Grunde musste der Fang der jungen Fische an der Mündung der Rhede versucht werden. Ich konnte mich nicht betheiligen und den ausgeschickten mit derartigem Fang vertrauten Fischern glückte es erst am 14. Mai einige Exemplare bereits unsymmetrisch gewordener Thiere von 12 cm. Länge zu bringen. Dieselben hatten in den Algen etwas ausserhalb der Mündung der Rhede gesessen. Damit schien immerhin der Ort, wo gesucht werden musste, festgestellt zu sein.

Es war misslungen Eier zur Entwicklung zu bringen. Die Gefässe in welchen ich dieselben hielt, waren an Pfählen im Hafen versenkt, durch die Bewegung des Wassers waren aber die Eier zu sehr gegen die Wandungen der Gefässe geworfen und dadurch wohl zu Grunde gegangen.

Für das folgende Jahr handelte es sich also darum, die am Grunde etwa frei verstreuten Eier zu fangen. Durch ein gewöhnliches Schleppnetz (Dredge) schlüpfen diese Eier mit Nothwendigkeit hindurch, mit einem engen Netz lässt sich aber der Grund nicht gehörig abfischen, weil es sich sofort mit den Bodenbestandtheilen anfüllt, sobald es eingreift oder über weichen Grund geht. Es kommt darauf an die Eier möglichst isolirt zu fangen Diesem Zweck dient die in der Figur dargestellte Einrichtung.

Etwa ein Fuss breit hinter dem Sack eines gewöhnlichen Schleppnetzes A ist ein zweites leichtes Schleppnetz mit engsten Maschen B. (Mullnetz) durch drei Taue befestigt. Dasselbe ruht auf einem derartig gebogenen dünnen Eisenblech b, dass die Mündung des Netzes oberhalb des Bodens hingeht, ohne ihn zu berühren. Deshalb werden die leichteren der von dem vorangehenden Schleppnetz aufgerührten Theile, soweit sie klein genug sind, um durch dessen Maschen hindurchzugehen, von dem dichten Beutel des hinteren Netzes aufgefangen, während schwerere kleine Theilchen, wie Sand und Steinchen schon vor der Mündung des zweiten Netzes niederfallen. In der Praxis hat sich diese Einrichtung auch zum Fischen niederer Thierformen sehr gut bewährt.

Im Jahre 1881 liessen sich im Inneren der Bucht nur abgestorbene Eier fangen, die wohl von den zahlreich eingebrachten gefangenen Butt und Dorsch herrühren mochten.

Erst vor der Mündung der Bucht bei Boje No. 1, 18 Kilometer von Kiel holte fast jeder Zug in der Tiefe von 18 und weniger Metern, neben der hier beginnenden tiefen Rinne des Fahrwassers zum Kieler Hafen, eine Anzahl frei schwebender nicht angeklebter Eier hervor. Zuweilen waren dieselben nur vereinzelt, zuweilen zu 30 bis 50 Stück. Daraus war zu schliessen, dass diese Eier, die damals zuerst am 23. April, zuletzt am 11. Mai gefunden wurden, einzeln auf dem Boden vertheilt und nicht befestigt waren.

Es fanden sich grössere und kleinere Eier verschiedener Art gemischt vor. Einige der kleineren, circa 0,93 mm im Durchmesser haltenden Eier, zeigten einen gelb bis gelbbraunen Fetttropfen im Inneren, es gab aber auch grössere bis 1,3 mm messende Eier scheinbar derselben Art, also muthmasslich einer nahe verwandten Species angehörend; zuweilen waren statt eines Tropfens deren mehrere vorhanden. Andere Eier entsprachen nach Grösse. Homogeneität des Inhalts, Riffelung der Eihaut und Farblosigkeit des Bidungsdotters durchaus den Formen der Scholle. Endlich wurden noch kleine 1,15 bis 1,27 mm. messende farblose Eier ohne Fett gefunden, welche sich als Eier der Flunder auswiesen. Es kommen, wie ich später fand, im Mai noch ähnliche Eier von 0,85 bis 0,9 mm Durchmesser von dem hohen specifischen Gewicht 1,020 vor, sie rühren von *Platessa limanda* her.

Gleichzeitig mit der Untersuchung des Bodens, die sich nur ausserhalb der Rhede ergiebig erwies, wurde die Oberfläche abgefischt. Hier wurden in der genannten Zeit zweierlei Eier gefangen, eine Art mit gelben Fetttropfen, nicht unterscheidbar von dem grösseren Ei derselben Art, das am Boden lag, eine zweite Art Eier, von 1,24 mm. Durchmesser ohne Fetttropfen, gut charakterisirt dadurch, dass der Nahrungsdotter durch grade Ebenen grob zerklüftet erschien, die Ebenen kreuzen sich annähernd, wenn auch nicht genau rechtwinklig.

Die verschiedenen Eier wurden zum Ausschlüpfen gebracht, wobei sich Folgendes ergab. Aus den beiden Sorten der Eier mit Fetttropfen schlüpfte ein stark schwarz pigmentirtes Fischchen aus, welches höchstens 2,43 mm Länge hatte, die grosse Dotterblase sprang ein wenig über den Kopf hinaus vor, die Augen waren pigmentirt, der After lag dem Dottersack hart an, die Chorda war mehrzeilig.

Die ausschlüpfenden Schollen, welche sich noch 11 Tage am Leben erhielten, hatten mittelstark pigmentirte Augen, eine Länge von 5,26 mm, grossen Dottersack mit unmittelbar anliegendem After, Chordazellen mehrzeilig, Kiemenbögen und Unterkiefer noch nicht entwickelt. Die aus den Flundereiern ausschlüpfenden Fischchen waren sehr wenig entwickelt, die Augen noch ganz ohne Pigment, der Fisch etwa 3,6 mm lang, der dicht am Dotter liegende After nur noch durch einen feinen Strang mit dem Darm verbunden, Chorda mehrzeilig. Aus

den Eiern mit geklüftetem Dotter schlüpfte ein sehr gestreckter Fisch von 3,7 mm Länge aus. Derselbe ist sehr wenig entwickelt, hat ganz unpigmentirte Augen und ist ausgezeichnet durch eine einzeilige Chorda, sowie dadurch, dass der After nicht dem Dotter anliegt sondern sehr weit nach hinten, nämlich nur 0,5 mm vom Ende der Schwanzspitze mündet. Hierin, sowie in seiner ganzen Form und seiner Gestalt nach resorbirtem Dotter ist der Fisch dem Hering sehr ähnlich, jedoch nimmt der Darmkanal hinter dem Magen einen etwas abweichenden, mehr winkligen Verlauf. Auch an das von AGASSIZ als *Osmerus mordax* bezeichnete Fischchen lehnt er sich an, bei letzterem ist jedoch über die Beschaffenheit der Chorda nichts erwähnt und Hering sowie Osmerus haben blasigen Dotter, unterscheiden sich also dadurch von dem in Rede stehenden völlig deutlich. Ich fing 1882 grosse Mengen geklüfteter Eier vor der Dänenkathe, Friedrichsort gegenüber, zwischen Jägersberg und Korügen, also im Anfang der Rhede. Alle bisher besprochenen Fische haben vor Resorbtion des Dotters kein rothes Blut.

Von sonstigen Eiern wurden noch diejenigen von *Cottus scorpio*, welche zahlreich an Pfahlwerk abgelegt waren (Januar bis April) und von *Cyclopterus lumpus* (April) beobachtet. Letztere erhielt Prof. MÖBIUS von Eckernförde, wo sie um einen Pfahl herum abgelegt gefunden wurden und einen so grossen Klumpen bildeten dass kaum ein einzelner Fisch ihn konnte gelegt haben. Die höckerigen Eier von *Cottus* massen 1,4 mm die ausgeschlüpften Fische 5,4 mm. Die Eier beider Fische enthalten Fetttropfen, welche namentlich bei *Cyclopterus* sehr gross und fast farblos sind, die Jungen beider Arten schlüpfen mit vollem Kreislauf reich mit rothem Blut versehen aus und sind überhaupt lebhaft und weit entwickelt. Der *Cottus* bildet ein hübsches mikroskopisches Object der *Cyclopterus* ist dagegen sehr undurchsichtig mit sehr massigem Körper und kleinem Schwanz. Die Saugscheibe tritt einige Tage nach dem Ausschlüpfen auf und wird fleissig benutzt. Die Höcker am Kopf und die Rückenflosse entwickeln sich erst nach Resorbtion des Dotters. Etwas ältere *Cyclopterus* fanden sich im Mai zahlreich im Seegras ausserhalb der Rhede. Beide Fische haben mehrzeilige Chorda, der After sitzt dicht am Dotter. Der einzige Fisch, der den After in mittlerer Lage zwischen Dotter und Schwanzende zeigte (ähnlich wie nach AGASSIZ *Ctenolabrus coeruleus*[1]) war ein kleiner *Gobius*, dessen Eier an Seegras angeklebt gefunden wurden.

Die gestellte Aufgabe, den natürlich abgesetzten Laich der Scholle und des Flunders zu finden, schien gelöst zu sein, die Eier hatten sich anf dem Grunde an den tieferen Stellen des Strandes der freien See verstreut und locker liegend gefunden und zwar an Stellen wo der Buttfang getrieben wurde. Diese Erfahrung stimmte mit der Angabe MALM's, dass die befruchteten Eier allmählich untergingen überein, stand aber im Widerspruch damit, dass AGASSIZ schwimmende Eier von Plattfischen (*Pseudo rhombus oblongus Stein*) gefunden hatte.

Streng genommen war die Aufgabe in der That nur einigermassen für das Jahr 1881 gelöst, wie sich sofort zeigte.

Es war mir noch auffallend gewesen, dass keine schwimmenden Dorscheier gefunden waren, obgleich einzelne dieser Thiere damals noch nicht abgelaicht hatten. Als ich nun einige Dorscheier entnahm und befruchtete, zeigte sich, dass auch sie nicht schwammen, sondern ähnlich wie die Butteier untergingen.

Dieser Befund forderte erneute Untersuchungen, welche erst im Frühjahr 82 sich anstellen liessen. Ich befruchtete die Eier von Dorsch, Scholle und Flunder und indem das Wasser durch Eis auf 4—8° Celsius erhalten wurde, auch theilweise für Bewegung mittelst auf- und abgezogenen offenen Glastrichters gesorgt ward, glückte es mir mehrfache Bruten zu erzielen. Ueber die Entwicklungsgeschichte hoffe ich später einmal zu berichten, hier erwähne ich nur, dass Scholle und Dorsch in ca. 14 Tagen, Flunder in 8 Tagen zum Ausschlüpfen kamen. Meine vorjährige Diagnose bestätigte sich durchaus. Es zeigte sich jedoch, dass die Schwimmfähigkeit der Eier der drei genannten Fische eng begrenzt und variabel ist; es genügen kleine Schwankungen im Salzgehalt des Wassers um zu bewirken dass die frisch entleerten Eier entweder steigen oder sinken, ausserdem gehen bei nicht zu grossem Salzgehalt des Wassers viele befruchtete und entwickelte Eier nachträglich zu Boden, während alle nicht befruchteten oder abgestorbenen Eier stets nachträglich sinken.

Das Verhalten liess sich nicht so sicher, wie man jetzt vielleicht glauben wird im Voraus vermuthen, denn keine Thatsache deutete an, dass die Schwimmfähigkeit der häufig an Oel reichen Eier eine so geringe und so wenig sich den äusseren Umständen anpassende sei. Wie die Dinge lagen, erschien zunächst eine genauere Verfolgung dieses Verhältnisses von practischem und wissenschaftlichem Interesse. Ich glaube daher dem Gewicht der Eier, ihrer Masse und Anzahl, eine eingehende, für den Augenblick vielleicht zu eingehende Darstellung widmen zu müssen.

R. C. EARLL[2]) hat uns in einer schönen Arbeit betreffende Angaben über den Dorsch, den Schellfisch und *Gadus pollachius* gemacht. Bei seinen Befruchtungsversuchen, ergab sich, dass stets nur eine Quote der gesammten Eimasse eines Fisches zu erhalten war, z. B. von einem Fisch der 2 700 000 Eier enthielt, konnten nur 400 000 Eier also ca. $^1/_7$ der gesammten Masse erhalten werden, die übrigen Eier wurden erst später reif und in die Höhle des Eierstocks entleert. EARLL kommt zu der Ansicht, dass wöchentlich etwa 337 500 Eier bei solchem Fisch reif geworden seien und dass dessen Laichperiode zwei Monate daure, er weist ferner nach, dass alle

[1]) C. SUNDEWALL: om Fiskyngels utveckling K. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar N. F., Bd. I, 1855, giebt Zeichnungen junger Süsswasserfische, nach diesen würde sich eine solche mittlere Stellung des Afters finden bei *Perca, Esox* (recht weit hinten) *Cyprinus rutilus* u. *idus*.

[2]) United States Commission of Fisch and Fischeries, Report of the Commissioner 1878 Prt. VI, S. 685.

Fische ihre Eier schliesslich vollständig entleeren. Die reifen Eier eines 75pfündigen Dorsch würden 45 Pfd. wiegen, es ist unmöglich, dass der Fisch eine solche Masse auf einmal in sich bergen könnte.

Ich habe kein Bedenken gegen diese wichtigen Beobachtungen geltend zu machen, da ich nur Bestätigendes gesehen habe, aber die Eier scheiden sich im Eierstock auffallend scharf in fünf Stadien, nemlich in freie, reife, klarwerdende, grosse trübe und kleine trübe Eier und auch im unreifen Eierstock findet man drei ausgeprägte Stufen und wird wohl diess Verhältniss noch genauer verfolgt werden müssen.

Die Anzahl der Eier wurde von EARLL gefunden, indem die ganzen Eierstöcke gewogen wurden und darauf kleine Stücke gewogen und die Eier darin gezählt wurden. Dies ist zulässig weil, soweit ich sehe, die Beschaffenheit des Eierstocks an den verschiedenen Stellen ziemlich gleich ist, auch wäre kaum ein anderes Verfahren für die Zählung anzugeben. Es liegt allerdings die Möglichkeit vor, dass manche der kleineren Eier nicht reif werden, sondern namentlich gegen Ende der Periode wieder zur Resorbtion kommen, meine darauf gerichteten Untersuchungen ergaben jedoch bisher ein negatives Resultat.

EARLL berechnet folgende Zahlen

Dorsch	75[1])Pfd.	9000000 Eier,	pr. 500 Gr.	160750 Eier,
„	51 „	8489094 „	„ „ „	236150 „
„	30 „	3715687 „	„ „ „	165950 „
„	27 „	4095000 „	„ „ „	203200 „
„	$22^3/_4$ „	3229388 „	„ „ „	190200 „
„	21 „	2732237 „	„ „ „	174300 „
			Durchschnitt	188425

Schellfisch	$9^9/_{16}$ Pfd.	1834581 Eier,	
„	$6^{13}/_{16}$ „	849315 „	
„	4 „	403132 „	
„	$3^3/_{16}$ „	398976 „	
Gadus pollachius	$23^1/_2$ Pfd.	4029200 Eier,	
„ „	13 „	2769753 „	

Als Maasse der Eier finden sich für die grössten Dorsch 1,5 mm, für die kleinsten 1,34 mm Durchmesser, für *Gadus pollachius* 1 mm, für den Schellfisch ist kein Maass angegeben. Als specifisches Gewicht wird 1020 bis 1025 genannt, doch vermuthe ich, dass dies nur eine Schätzung nach dem sp. G. des Meeres ist, sonst wäre der Befund sehr auffallend.

Die Dauer der Bebrütung der Dorscheier war

bei 7^05 C.	13 Tage,	2^02 C.	24 Tage,
„ 5^0 „	16 „	0^05 „	34 „
„ 3^0 „	20 „	-1^02 „	50 „

bei geringerer Temperatur gehen die Eier zu Grunde. Manche Eier entwickeln die Jungen langsamer, die zuerst und zuletzt ausschlüpfenden Fischchen sind nicht ganz kräftig.

Um mit grösserer Sicherheit die Eier verschiedener Species von einander unterscheiden und unter einander vergleichen zu können, habe ich versucht Mittelzahlen für die Maasse zu gewinnen, aber man begegnet dabei ziemlich grossen Schwierigkeiten. Bei der Messung der unbefruchteten Eier ergiebt sich nemlich, das dieselben in der Regel Rotationsellipsoide und keine Kugeln sind. Misst man solche Eier, so hat man keine Sicherheit dafür genau die lange und die kurze Axe zu messen, ausserdem ist es erforderlich eine grössere Anzahl völlig frei liegender Eier zu messen, was etwas ermüdend ist. Es wäre besser wenn der mittlere Durchmesser aus Gewicht, Zählung und dem spezifischen Gewicht entnommen werden könnte, aber die grosse Zartheit der Eier hat mir unüberwindliche Hindernisse in den Weg gelegt, als ich die unbefruchteten Eier durch dies Verfahren messen wollte.

Die frisch entleerten Eier liegen in einer Flüssigkeit die wohl als *Liquor folliculi* bezeichnet werden darf, da sie wahrscheinlich aus den Grafschen Follikeln abstammt. Diese Flüssigkeit hat ein geringeres specif. Gewicht als die Eier selbst und muss daher besonders bestimmt werden. Da bei frischen Eiern in Luft z. Thl. schon unter ihrer eigenen Last die Eihaut platzt, war keine Methode aufzufinden die Eier lufttrocken zur Wägung zu bringen. Man müsste also durch Abwaschen den Liquor entfernen, dies giebt dann Quellungen und vielleicht Transsudation aus den Eiern, welche den Körper zu etwas anderem machen als er ursprünglich war. Die Aenderungen, welche die Eier nach der Entleerung in Salzwasser erleiden, sind beträchtliche. Sie werden nach einiger Zeit so hart, dass man sie unter dem Finger rollen kann und sich von ihrer Anwesenheit zwischen Quallen und sonstigem Auftrieb ganz gut durch den tastenden Finger überzeugen kann. Die unbefruchteten Eier erlangen einen so hohen Härtegrad nicht, weil sich nach einiger Zeit Zersetzungen in ihnen einstellen, sie bleiben jedoch 14 Tage

[1]) Dies scheint Troy Gewicht zu sein, also nur 373,2 gr. pro Pfd.

und länger im Salzwasser der äusseren Form nach wohl erhalten und relativ zu den frischen Eiern hart. Die Härtung erfordert, um vollständig zu werden, einen Tag; ich habe aber den Vorgang nicht eingehend verfolgt und muss diesen Umstand hervorheben, weil ich nachträglich auf eine auffallende Bemerkung von EARLL aufmerksam geworden bin. Er sagt S. 721 „es wurde wünschenswerth gefunden die Eier eine volle halbe Stunde mit der Milch vereint zu lassen und zuweilen brauchte es längere Zeit ehe sie gut erhärtet waren.

EARLL scheint also als eine bereits wohlbekannte Thatsache hinzustellen, dass die Fischeier in Folge der Befruchtung erhärten. Bezügliche Angaben in der Literatur müssen mir entgangen sein; ich habe den Erhärtungsprocess bisher als eine Folge der Einwirkung des Wassers resp. der Gase in ihm betrachtet, was auch bezüglich des auf vielen Eiern vorhandenen erhärtenden Ueberzugs unzweifelhaft ist. Sollte die Befruchtung an sich eine Erhärtung der Eier bewirken, so wäre dies eine von der Wissenschaft noch nicht genügend beachtete und klar gelegte Thatsache.

Für die noch nicht abgelegten Eier habe ich in folgender Weise annähernd richtige Bestimmungen zu erlangen gesucht. Es wurde das specif. Gewicht des Liquor, dann dasjenige der Eier in Liquor, dann das Gewicht der Eier mit Liquor in Luft für eine gezählte Menge von Eiern bestimmt, endlich wurden die Eier derselben Thiere gemessen und aus allen diesen Elementen ihr wahres Gewicht und specifisches Gewicht bestimmt.

Die reifen Eier von 3 weiblichen Dorsch jeder $1^1/_2$ Pfd. schwer wurden z. Thl. auf Filter gebracht um den Liquor zu gewinnen. Es empfiehlt sich für solche Zwecke die Eierstöcke aus dem Thier herauszunehmen, sie dann zu eröffnen und die Eier in eine Schale auslaufen zu lassen; man erhält viel mehr und durchschnittlich unverletztere Eier als beim Abstreifen, auch mischt sich dann kein fremdes Excret den Eiern bei.

Das spec. Gewicht dieses Liquors mit dem Picknometer bestimmt war 101115 bei $8^0 7$ C.

Das spec. Gewicht einer Portion Eier mit Liquor von denselben Thieren war 101542 bei $7^0 2$ C.

Von diesen Eiern wogen 961 : 1,9038 grm.

Um die relative Menge des Liquor zu finden, musste der Durchmesser dieser Eier bestimmt werden, sie wurden, damit sie sich nicht drücken konnten, in einen Ueberschuss des abfiltrirten Liquor geworfen, und nach 23 Messungen ergab sich ein Durchmesser von im Minimum 1,4119 mm im Maximum 1,5099 im Mittel 1,4375 mm. Demnach war das Volumen eines Eies im Mittel $\left(\frac{\pi}{6} d^3 = \text{Vol.}\right) = 0{,}5236 \cdot 2{,}9705 = 1{,}5553$ cbmm. Obige 961 Eier hatten demnach ein Volumen von $1494{,}_{6133}$ cbmm.

Da die Eier mit Liquor ein spec. Gewicht von 1,01542 angegeben hatten war das Volumen obiger 1,9038 grm Eier mit Liquor gewesen 1,9038 : 1,01542 = 1,8749 C. C.

davon ab das Volumen der 961 Eier mit 1,4946

ergiebt sich das Volumen ihres Liquor zu 0,3803 C. C.

Daraus berechnet sich in Procenten für die Eimasse jener drei Fische, dass 79,72 pCt. Eisubstanz und 20,28 pCt. Liquor in der aus den Eierstöcken entleerten Masse vorhanden waren.

Da diese Mischung ein spec. Gewicht von 101542, der Liquor aber von nur 101115 hatte, ergiebt sich, weil $79{,}72 \cdot x + 20{,}28 \cdot 1{,}01115 = 100 \cdot 1{,}01542$ sein muss, wo x das spec. Gewicht der reinen Eier bedeutet aus obiger Gleichung das specifische Gewicht der Eier zu 1,01664 bei etwa $8^0 3$ C.

Es muss jedoch bemerkt werden, dass kleine Unterschiede in der mikrometrischen Messung sehr ins Gewicht fallen. Sorgfältige Messungen der Eier eines Dorsches von 9 Pfd. Gewicht (23 Eier) ergaben den grösseren Durchmesser zu im Mittel 1,502 mm den kleineren zu 1,457, daraus das Volumen des Ellipsoids zu 1,6703 cbmm und daraus den mittleren Durchmesser der Eikugel zu 1,4721 mm. Verwende ich diesen Durchmesser für obige Rechnung, so ergiebt sich für 100 Volumen Eier 85,61 pCt. Eisubstanz und 14,36 pCt. Liquor, daraus das sp. Gewicht reiner Eier zu 1,016165. Die vierte Decimale zeigt also schon Differenzen.

Nach sonstigen Versuchen erscheint die Menge des Liquor nicht ganz constant, doch dürften obige 20 pCt. schon eine ziemlich hohe Zahl sein. Wenn man, um eine Probe zu machen, annimmt, dass Liquor genug zwischen den Eikugeln vorhanden sei, um diesen zu gestatten, ohne jegliche Pressung den Raum zu erfüllen, so ergiebt sich, dass jedes Ei von dem Radius = 1 in einem Flüssigkeitsdodekaeder liegen müsste, dessen halbe Höhe h = 1,6343 dessen Basis in der Halbirungsebene 5,1955 □ (g) zeigen würde dessen Hohlraum also

$\left(v = \frac{2gh}{3}\right) =$ 5,678 Cub.

betragen würde, während die Kugel r = 1 = 4,186 »

wäre so dass in dem Eihaufen Flüssigkeit = 1,489 Cub. vorhanden wäre. Das würden 26,21 Liquor Volumprocente sein. Da die Eier thatsächlich gegen einander gedrückt lagen und sich dennoch kein Liquor über ihnen sammelt, müssen weniger als 26,21 Theile Liquor vorhanden sein, in der That dürften obiger Rechnung entsprechend zwischen 14 und 20 pCt. sich finden, constant ist das Verhältniss sicherlich nicht. Der Liquor reagirt ziemlich stark alkalisch, er enthält einen beim Kochen und durch Essigsäure sich ausscheidenden Eiweisskörper, der durch Alkohol niedergeschlagen sich nicht wieder löst.

Die unbefruchteten Eier in Salzwasser geworfen schwimmen alle bei 10156 spec. Gewicht und $5^0 3$ C. 10141 spec. Gewicht bei $17^0 5$ = 1,85 pCt. Salzgehalt, beginnen alle unterzugehen bei 10146 spec. Gewicht und

5°3 C. = 10131 spec. Gewicht bei 17°5 = 1,72 pCt. Salzgehalt. Die befruchteten Eier schwimmen zur Hälfte oben bei 10155 spec. Gewicht bei 7°4 C. = 10145 bei 17°5 C. = 1,90 pCt. Salz. Diese Eier waren aber wohl ein wenig zu reichlich mit Sperma behängt, im freien Meere schwammen sie noch (s. u.) bei geringerem spec. Gewicht. Wenn man die Eier in verdünnterer Salzlösung befruchtet und dann ihre Schwimmfähigkeit prüft, erscheinen sie nicht merklich leichter, als wenn sie sofort in concentrirtere Lösung kommen, oder wenigstens ist der Unterschied gering.

Da die Eier in Liquor ein spec. Gewicht von mindestens 10161 bei 8°7 C. in Salzwasser dagegen von 10155 bei 7°4 haben, so scheinen sie im letzteren etwas salzarmes Wasser einzusaugen. Für praktische Zwecke genügt es zu wissen, dass das Wasser nicht viel unter 1,85 pCt., jedenfalls über 1,72 pCt. Salz haben muss um die Eier schwimmend zu erhalten; ganz gleich schwer sind die Eier nicht. Weit entwickelte Eier habe ich noch nicht auf ihre vielleicht etwas veränderte Schwere untersucht. Die frisch ins Wasser entleerten Dorscheier würden bei 1,015 spec. Gewicht 1,5 bis 1,7 mgr wiegen.

In ähnlicher Weise sind die Eier der Goldbutt bestimmt worden, es wurden dazu vier Fische von im Mittel 1 Pfd. Gewicht und 30 cm Länge genommen. Das spec. Gewicht des Liquor betrug 101022 bei 7°5 C. der Eier mit Liquor 101430. Nach Wägung und Zählung wog ein Ei mit zugehörigem Liquor 3,363 mgr. Der Eidurchmesser betrug nach 30 Messungen im Mittel lange Axe 1,76163 mm, kurze Axe 1,71686 mm mit einem Minimum von 1,608, Maximum von 1,804. Das Volumen berechnet sich demnach zu 0,0027188 cbcm. Demnach war die dem Eierstock entnommene Eimasse ein Gemisch von 82 Volumen Eiern und 18 Volumen Flüssigkeit und das spec. Gewicht der reinen Eier von 101557 bei 4°5 C.

Diese Eier in Salzwasser geworfen hatten ein spec. Gewicht von 101496 bei 6°8 C.= 10136 bei 17°5 = 1,78 pCt. Salz. Es ist wohl unzweifelhaft, dass diese Eier aufgequollen sind, denn der Unterschied der Schwere der Eier aus dem Eierstock und der Eier aus Wasser ist ziemlich beträchtlich. Bei dem spec. Gewicht des gequollenen Eies berechnet sich sein Volumen zu 0,003081 C. C. bei 7° das Gewicht zu 3,127 mgr., der mittlere Durchmesser zu 1,801 mm, während er aus dem ursprünglichen Volumen berechnet nur 1,732 mm beträgt.

Man kann also nicht mit voller Sicherheit aus dem mittleren Maass der im Meere gefischten Eier Vergleichungen mit den Eiern im Fisch anstellen, wirft man diese aber in Meerwasser, so ist eine Vergleichung wenigstens der nicht allzuweit entwickelten Eier genau. Für die Embryologie hat es einiges Interesse zu wissen dass eine nicht unerhebliche Quellung der Eier stattfindet, so dass sie um 11 pCt. ihres Volumens und 4 pCt. ihres Durchmessers wachsen; die Eihaut selbst ist so dünn, dass ihre Quellung nicht 0,07 mm betragen kann. Leider habe ich auch hier versäumt die bezügliche Untersuchung weit entwickelter Eier eintreten zu lassen, wozu allerdings eine etwas grosse Masse derselben gehören würde. Es wäre nicht ohne Interesse zu erfahren, ob wirklich die kleinen Ostseethiere ebensogrosse Eier haben wie die grossen Formen des Oceans.

Das spec. Gewicht der Eier gewinnt, wie wir schon wissen, für die Ostsee eine ganz eigenthümliche Bedeutung. Unsere Monatsberichte ergeben über den Salzgehalt des Ostseewassers im Kieler Hafen bei Friedrichsort in der Tiefe folgende Bestimmungen.

Salzgehalt in der Tiefe in Procenten.

Jahr	Februar		März		April		Mai	
	Mittel	Maximum	Mittel	Maximum	Mittel	Maximum	Mitttel	Maximum
1873	2,06	2,08	1,76	2,08	1,67	1,83	2,20	2,20
1874	2,48	2,53	2,43	2,52	2,24	2,40	1,59	1,72
1875	1,73	1,83	1,64	1,77	1,59	1,61	1,73	1,83
1876	1,90	1,94	1,93	1,99	1 90	2,02	1,57	1,85
1877	1,81	2,17	1,90	2,02	1,79	1,94	1,53	1,69
1878	1,73	1,74	1,76	1,81	1,65	1,86	1,39	1,68
1879	1,59	1,70	1,51	1,72	1,51	1,69	1,40	1,45
1880	1,82	1,91	1,81	2,10	1,56	1,83	1,47	1,40
1881	1,39	1,78	1,23	1,55	1,47	1,60	1,51	1,59
1882	2,11	2,17	2,14	2,16	2 03	2,15	1,69	1,76
1883	1,82	1,86	1,79	1,89	1,86	2,00	1,68	1,90

Der hier angegebene Salzgehalt bezieht sich auf den Gehalt, welchen eine Kochsalzlösung von dem im Meere gefundenen spez. Gewicht haben würde,[1]) den wirklichen Gehalt an Salz geben nach BEHRENS und JACOBSEN[2]) unsere Aräometer meistens etwas zu hoch an.

Die Gültigkeit der betreffenden Beobachtungen für die freie See vorausgesetzt ergiebt sich, dass die Dorscheier, welche zum Schwimmen etwa 1,8 pCt. erfordern, in diesen 11 Jahren im Februar 4 mal, im März 6 mal, im April 7 mal in ein im Mittel zu süsses Wasser entleert wurden und zu derselben Zeit in den betreffenden Monaten je 3 mal so süsses Wasser bestehen blieb, dass die Eier zu keiner Zeit zum Schwimmen kommen konnten. Für die Eier der Goldbutt, die nur 1,78 pCt. Salz verlangen, trat im März 5 mal, im April 3 mal, im Mai 10 mal ein im Mittel zu süsses Wasser ein, im März ging 3 mal, im April 3 mal, im Mai 7 mal das Maximum des Salzgehalts nicht zu der entsprechenden Höhe hinauf. Im freien Meere mag der Salzgehalt etwas günstiger sein, dagegen wird jenseits Rügen im östlichen Theil der Ostsee wohl niemals der zum Schwimmen der Eier erforderliche Salzgehalt eintreten, wenn nicht dort die Eier ein anderes Gewicht annehmen.

Es war nicht grade wahrscheinlich, dass der Salzgehalt des Wassers für das Verhalten der Samenkörperchen in Betracht zu ziehen sei, da die bisherigen Untersuchungen im Allgemeinen ergeben hatten, dass $1/2$ bis $1\,1/2$ pCt. Kochsalz die Bewegung der Samenkörperchen gut unterhalte.[3]) Immerhin erschien es nothwendig den Gegenstand zu prüfen. Merkwürdiger Weise ergab sich, dass das Verhalten der Samenkörperchen von Dorsch und Butt sehr stark durch den Gehalt des Wassers an Salz beeinflusst wird. Vielleicht ist die Sache complicirter als ich zur Zeit übersehe, der Zustand des Fisches mag Einfluss haben und die Temperatur mag in Betracht kommen. Unzweideutig war jedoch die bei 0 bis 4^0 Wärme gemachte Erfahrung, dass der vom Dorsch genommene reife Samen unverdünnt keine Bewegung zeigt, wenn er dann im Meerwasser (dem Aquarium entnommen) von 1,9 pCt Salzgehalt geworfen wurde, stellte sich sofort eine überaus lebhafte Bewegung ein, die bis $1\,1/2$ Stunde lang andauerte, so lange Zeit habe ich ein Spermatozoid (in der Mikropyle eines wahrscheinlich schon befruchteten Eies) thätig gesehen. Bei grösserer Verdünnung scheint die Allgemeinheit der Bewegung abzunehmen, bei 1,4 pCt. und weniger bleiben die Spermatozoiden zunächst völlig bewegungslos, nach Verlauf von 1 bis 2 Stunden stellt sich jedoch etwas, wenngleich wenig energische und wenig allgemeine Bewegung ein. Wenn man auf dem Objectträger das Sperma durch Zusatz leichten Meerwassers verdünnt, findet sich stets eine Zone, wo sich die Körperchen bewegen, hier hat sich jedoch der Liquor des Sperma mit dem Wasser in passender Weise gemischt. Dies Verhalten kann deshalb nicht in Betracht kommen, weil bei natürlicher Befruchtung das Sperma sofort mit einer überschüssigen Masse des umgebenden Mediums gemischt wird.

Ich habe noch Versuche mit Lösungen von Steinsalz und von käuflichem nicht ganz trockenem Seesalz angestellt. Das Resultat war dasselbe, nur konnte ich namentlich die Verdünnung von Kochsalzlösung nicht so weit treiben wie die von Seewasser ohne die Beweglichkeit zu schädigen. Das Sperma vom Butt verhält sich ebenso wie das vom Dorsch.

Die mitgetheilte Erfahrung kann meines Erachtens nicht wohl von allgemeiner Gültigkeit sein, weil sonst wohl die Fortpflanzung der Thiere im östlichen Theil der Ostsee schiene lahm gelegt zu sein, während doch Dorsch und Flunder bis über Memel hinaus zahlreich vorkommen. Wie sich die Sache erklärt, vermag ich nicht zu sagen, es muss dort eine direkte Untersuchung unternommen werden.

Für die hier und später in den Vordergrund tretenden Fragen gewinnt die Zusammensetzung des Meerwassers ein direkteres Interesse, da es z. B. nicht ganz gleichgültig ist, welche Art von Salz in der Spermamischung gelöst ist. Deshalb gebe ich nach den Analysen der norwegischen Expedition die letzten Resultate über die Zusammensetzung des Meersalzes auf Grund der Analysen von SCHMELCK[4]) zu einer nach allen Richtungen sofort verwendbaren Uebersicht umgearbeitet. (S. Seite 306).

Nach JACOBSEN[5]) steigt in der Ostsee das Calcium auf 1,208 und 1,337 pCt. auch findet er im Mittel für Schwefelsäure der Oceane 6,493 pCt. des Salzes, ein Unterschied, der sich nicht heben würde, wenn auch das Salz statt auf 99,6 auf 100 Theile umgerechnet würde; die 0,36 Theile Rest entfallen wohl zum Theil auf Jod, Brom und Kieselsäure.

Kehren wir nunmehr zu den Eiern zurück. Es ist bereits gezeigt worden, dass die Eier sich sowohl schwimmend, wie auf dem Grunde liegend entwickeln können. Dabei scheint die Gefahr, verzehrt zu werden, eine verschiedene sein zu müssen. Die schwimmenden Eier können auf den Strand gerathen was wohl relativ sehr selten eintritt, oder sie können von anderen schwimmenden Thieren verzehrt werden; diese Gefahren halte ich nicht für bedeutend, werde aber darüber später Rechenschaft geben. Viel grösser scheinen mir die Gefahren zu sein, wenn die Eier am Boden liegen. Hier kriechen Krebse und Schnecken, Plattwürmer und Seesterne

[1]) Vergl. MEYER, Untersuchungen über die physikalischen Verhältnisse der Ostsee, S. 10.

[2]) Jahresbericht pro 1871, S. 53.

[3]) Die Literatur bei HENSEN, Physiologie der Zeugung. Leipzig 1881. S. 95.

[4]) Schmelck, Den norske Nordhavs Expedition Christiania 1882.

[5]) Jahresbericht 1871, S. 55 und 1874/76 S. 241.

in grosser Zahl, hier wirbeln die im Boden verborgenen Muscheln verschiedener Art die Nahrung enthaltenden Wasserströme in ihr Inneres, jeder vorbeischwimmende Fisch bewegt das Wasser genügend, um die Eier über den Boden hin treiben zu machen und sie in die Nähe dieser Wirbel zu schaffen, kurz die Möglichkeit verzehrt zu werden, erscheint viel grösser. Ich kann mir heute noch kein bestimmteres Urtheil über die quantitative Besetzung des Meeresgrundes, die übrigens an verschiedenen Orten verschieden dicht sein wird, machen, bei Nachgrabungen in sandigen Strandbezirken finde ich und fanden andere vor mir, eine so grosse Zahl von Thieren auf kleiner Fläche, dass man eher erstaunen muss überhaupt noch Eier auf dem Grund in einiger Zahl gefischt zu haben, als wenn das Gegentheil der Fall wäre.

Anorganische Bestandtheile des Meerwassers.
Für 100 Theile Salz.

Metalloide u. Säuren		Metalle								Summen
S.	C.	H	Na.		K.	Mg.		Ca.		Metalle
2,523	0,0672	0,005654	30,361		1,12	3,766		1,1988		36,45145
			30,231	0,13006	1,12	2,58	1,186	1,176	0,0228	36,4458
O an Basen 1,3515	0,090476	. . . .	. . . .	0,220536						Oxyde 3,87496
	0,7902	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	1,9762			
	0,4703	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	1,6463		
	0.00912	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0,03192	
Cl. 55,249	46,609	. . . .	76,84							Chlorverbind. 89,18
	1,02	. . . .	. . . .	. . . .	2,14					
	7,62	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	10,2				
SO_3 6,307	3,9553	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	5,93			Schwefelsäure-Verbind. 9,93
	2,3537	. . . .	. . . .	. . . .	. .	. . . .	. . . .	4		
CO_2 0,2739	0,24881	0,254464	. . .	0,475						Kohlensäure-Verbind. 0,532
	0,02508	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. .	. . . .	. . . .	0,057	
Cl. + SO_3 + CO_2 61,8229			Na. Cl.	Na. HCO_3	K. Cl.	Mg. Cl_2	Mg. SO_4	Ca. SO_4	Ca. CO_3	feste Verbindungen 99,642
			Salze							

Jedenfalls ist das Normale, dass die Eier der genannten Fische schwimmen. Es hat sich mir deshalb der Gedanke nahe gelegt, ob nicht in solchen Jahren und an solchen Orten, wo die Eier schwimmend bleiben durch quantitative Durchschnittsbestimmung derselben ein Rückschluss in grober Annäherung auf die Menge der laichenden bezüglichen Fische sich würde machen lassen.[1]) Bei näherer Verfolgung dieses Gedankens eröffnet sich ein weites und anscheinend fruchtbares Untersuchungsfeld, dass, wenn gleich im ersten Angriff, doch wohl nicht unerwähnt bleiben durfte, weil mir selbst vor kurzer Zeit die Kenntniss des Nachfolgenden von grossem Werth gewesen sein würde.

Zählungen der Eier von nicht reifen Goldbutt haben ergeben

Butt 48 cm. lang, 1050 gr schwer, Eierstock 66 gr, Eier 300000,
„ 36 „ „ 457 „ „ „ 132,5 „ „ 80940,
„ 31 „ „ 374 „ „ „ 113,4 „ „ 111300,
Dorsch[2]) 30 „ „ 525 „ „ „ 141 „ „ 305900,

der kleinsten noch laichreifen Butt, welchen ich gesehen, war 25,5 cm. lang und wog 142 gr ohne Eierstock, der 57 gr wog. Es ist augenblicklich nicht sehr wichtig, die mittlere Eiermenge der Schollen genau zu kennen, um nicht zu hoch zu greifen nehme ich an, dass ein weiblicher Butt im Mittel 75000, das Pfd. Dorsch 200000

[1]) Um Missverständnissen möglichst vorzubeugen definire ich näher, was unter grober Annäherung verstanden werden soll. Augenblicklich würde ich nicht zu entscheiden wagen, ob in dem als Versuchsbeispiel gewählten Meer vor Eckernförde 5 oder 75 pCt. der vorhandenen erwachsenen betreffenden Fische jährlich gefangen werden, d. h. also ob $^5/_4$ der gefangenen Fische oder 20mal deren Menge auf der Fläche leben oder endlich in anderen Worten ob auf die Fläche vertheilt 30 oder 472 Eier auf den Quadratmeter entfallen. Die Möglichkeit durch direkte Untersuchung eine Einengung dieser offenen Frage zu gewinnen, ist die grobe Annäherung, welche ich ins Auge fasse.

[2]) Eine *Platessa limanda* von 642$^1/_4$ gr hatte 807467 Eier.

Eier entleere. Ferner nehme ich an, dass die Hälfte der gefangenen Fische Weibchen seien, obgleich man auf dem Markt den Eindruck erhält, dass mehr weibliche wie männliche Butt vorhanden seien.[1])

Die Verrechnung dieser Annahmen ergiebt folgendes Resultat. In Eckernförde wurden im Mittel aus 9 Jahren 1706848 Butt ganz vorwiegend Schollen, gefangen, die Hälfte als Weibchen genommen ergiebt 853000 · 75000 = 73985 Millionen Butteier. (228 Kubikmeter oder 231 348 Kilogramm) Dorsch wurden 354 162 Pfund gefangen, die Hälfte als Weibchen gerechnet giebt 117000 · 200000 = 23400 Millionen Dorscheier. Die Laichzeit beider Fischarten dauert etwa zwei Monate, die Jungen brauchen bis zum Ausschlüpfen mindestens 15 Tage, daher werden mitten in der Laichzeit mindestens $^1/_4$ jener Eimassen gleichzeitig in dem befischten Bezirk im Durchschnitt vorhanden sein. Die Rechnung ergiebt also dass 15 996 Millionen Butteier und 5850 Millionen Dorscheier auf der befischten Fläche mindestens anzutreffen sein müssten.

Die Zuverlässigkeit dieser Rechnung hängt ab von der Richtigkeit der Statistik und einer ausreichenden Menge von Eizählungen. Sicherlich ist die letztere noch nicht in irgend ausreichendem Maasse beschafft, aber es wird möglich sein, sie in ausgedehnterem Maasse auszuführen, gegenwärtig kann es gleichgültig sein, ob die gewonnenen Zahlen noch verdoppelt oder halbirt werden müssten, denn es handelt sich nur darum eine ungefähre Vorstellung der Verhältnisse zu bilden. Man könnte auch einwenden, dass von der Jahressumme der gefangenen Fische ein Theil laichreif dem Meere entzogen werde und deshalb in Abzug zu bringen sei. Für meine einfache Fragstellung: ist die Menge der laichenden Fische so gross oder grösser wie der Jahresfang dieser Fische, kommt der genannte Umstand eigentlich nicht in Betracht, denn der Jahresfang ist nur eine Zahl, an welche die Fragestellung passend anknüpft, wenn man will die Maasseinheit von der bequem ausgegangen werden kann. Abgesehen davon wird die Zahl der wegen Fangs in der Laichzeit ausser Rechnung fallenden Fische dadurch compensirt, dass überhaupt nur der Fang von Eckernförde gerechnet wird, während auf derselben Fläche auch die Fischer des Kieler Hafens den Fang betreiben.

Diese Fläche beträgt etwa 16 deutsche □-Meilen. 1 □-Meile = 5500 Hektare = 550000 Ar. = 55 Millionen Quadratmeter. 16 □-Meilen sind demnach 880 Millionen Quadratmeter. Vertheilt sich die eben gefundene Anzahl von Eiern, welche auf der befischten Fläche gleichzeitig zu treffen sein müssen, gleichmässig, so kommen auf den Quadratmeter 17 Butt- und 6,6 Dorscheier, zusammen also 23,6 Eier, das ist eine Dichte der Eier, die ausreichend gross ist um einer Untersuchung zugänglich zu sein.

Ein Grund dafür, dass an anderen Stellen der westlichen Ostsee weniger Fische, wie hier berechnet, vorkommen sollten, ist nicht ersichtlich, im Gegentheil behaupten die Fischer, dass gerade die in Rede stehende Wasserfläche für Butt überfischt sei. Sollten also die Eier, welche auf dieser Fläche abgesetzt wurden nach anderen Orten getrieben werden, so würden doch Eier von Westen oder Nordosten kommend, in entsprechender Zahl ihre Stelle einnehmen. Allerdings würde eine lange dauernde, in unveränderter Richtung gehende Strömung die Eier bald genug aus dem Bereich der westlichen Ostsee entführen müssen, wenn nicht anderweite Umstände dem entgegenträten. Letzteres scheint aber der Fall zu sein und macht vielleicht gerade dies Meeresbecken zu einem interessanten Versuchsfelde. Weder nach Norden noch nach Osten scheinen nemlich die schwimmenden Eier entweichen zu können. Durch den grossen Belt nach Norden nicht, weil wie MEYER's Untersuchungen l. c. nachweisen dort der ausgehende (Oberflächen) Strom im März und namentlich im April weit unter 1,8 pCt. Salzgehalt hat. Er kommt wohl hauptsächlich aus der östlichen Ostsee und führt daher an sich keine Eier, sofern sich ihm aber Wasser der westlichen Ostsee beimengt sinken die Eier unter und gerathen dabei entweder in eine fast nicht fliessende Zone mittlerer Dichtigkeit oder sie kommen in den ganz überwiegend eingehenden Unterstrom, der sie in die Ostsee zurück befördert. Es tritt jedenfalls eine Hemmung in der freien Bewegung der Eier ein, ob dieselbe mit einer Stauung verbunden ist, ob etwa mehr Eier aus der Nordsee eintreten wie aus der Ostsee ausgehen oder das Umgekehrte der Fall ist, wird nur durch directe Untersuchung des Belts sich finden lassen. Nach dem Osten hin können die schwimmenden Eier deshall nicht weit kommen, weil sie wegen des süsser werdenden Wassers zu Boden sinken.

Die bisherigen praktischen Erfolge schienen keineswegs den oben mitgetheilten Betrachtungen zu entsprechen, dennoch musste man von deren annähernder Richtigkeit überzeugt sein. Ich machte daher 1883 den Anfang directe *quantitative* Untersuchungen über die Menge der Eier ins Werk zu setzen und gebe zunächst deren Resultate. Es wurde mit drei Netzen gefischt, das den Boden abfischende Netz ist bereits beschrieben, es besass eine fischende Breite von 38 Centimeter, das schwimmende Oberflächennetz hatte 80 Centimeter Breite, das Vertikalnetz endlich wurde geschlossen auf den Boden herabgelassen und von dort aus aufgezogen, es hatte eine fischende Oeffnung von 0,1182 □-m. Das Resultat der Versuche war Folgendes:

---

[1]) Den gleichen Eindruck erhält man für Dorsch, aber EARLL hat unter 13300 Dorsch 67 pCt. Männchen gefunden. Nach MÖBIUS: Vortrag in der General-Versammlung des Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein 1. März 83, hatte ein Goldbutt von 450 gramm 281380 Eier Er rechnet 120000 Eier pr. Butt und zwei bis drei weibliche auf einen männlichen.

Ort	Bemerkungen	Zahl der Eier pr. □m[1]) Oberfläche: einzelner Fang	Zahl der Eier pr. □m[1]) Oberfläche: alle Fänge auf die Oberfläche bezogen
Rhede, Dänenkathen	**7. April 1883, 11 h. ab Kiel.** Wetter sehr schön, See ruhig. Sp. G. 10158 bei 3°8 (bei 17°5 = 10142 sp. G. = 1,86 pCt. Salz) Flächennetz 96 m weit gezogen, viel Diatomeen, einige Sarsien. Die Diatomeen fast rein Chätoceros, *Sarsia tubulosa* und vereinzelt *Dysmorphosa fulgurans*. Keine Eier.		
Boje Nr. 1 in freier See ca. 19 klm von Kiel	Sp. G. 10157 bei 2°7 (bei 17°5 = 10142 sp. G.). Flächennetz 96 m. Diatomeen, 420 Eier, darunter 19 kleine, darunter 3 mit Fetttropfen	5,5	6,4
	Grundnetz auf Rottang 96 m, 23 Eier, 1 Dorschei, 19 Goldbutt, 3 Flunder	0,6	
	Grundnetz, Sandgrund 50 m, 44 Eier, 16 kleinere, 28 Goldbutt- und Dorscheier	1,2	
4 klm weiter in See nach NO.	Oberfläche 96 m weit befischt, viel Diatomeen, 2399 Eier, darunter 3 mit Fetttropfen (wahrscheinlich waren es mehr) und 64 kleine Eier (Flunder)	31,2	32,2
	Grundnetz 96 m, Tiefe 10 Faden, 33 grössere, nicht mehr schwimmende Eier	1	
4 klm weiter	Oberfläche 96 m. Keine Diatomeen, sehr viele Entomostraken, 1554 Eier, davon 19 mit Fetttropfen, 65 Flunder . . .	20,1	20,1
Bei der Boje Nr. 2 15 klm von Kiel	Nach Sonnenuntergang bei ganz stiller See, an der Oberfläche spielten Fische. Sehr viel Diatomeen. 180 m gefischt. 6 Eier, davon 2 kleine. Alle gefangenen Eier dieses Tages waren jung, keiner der Embryonen hatte schon pigmentirte Augen. In Kiel 10 Uhr Abends.		
Stoller-Grund 21 klm von Kiel, 7 klm von Bülk	**13. April 1883, $10^1/_2$ h. ab Kiel.** Ostwind, See etwas bewegt. Sp. G. 10152 bei 3°4 bei 17°5 10138 sp. G. = 1,81 pCt. Salz. Flächennetz 50 m. Diatomeen, 53 Eier, 3 kleine, 50 Dorsch und Butt	1,3	24
	Vertikalnetz, 10 m Tiefe, das Netz einmal gezogen, 2 Eier. .	17	
	Grundnetz 80 m gezogen. Steiniger Grund, 215 Eier, davon 34 kleine Eier, 65 Goldbutt, 1 Ei todt	7	
5 klm Nordost von der Stoller Grund-Bake 12 klm von Bülk	Flächennetz 96 m, Diatomeen, 179 Eier, darunter 11 kleine .	2,3	102
	Flächennetz, tief gehalten, 96 m gezogen, 35 Eier, darunter 2 kleine, $^1/_2$ Ei pr. □m		
	Vertikalnetz 3 mal gezogen durch 13 m Tiefe, 36 Eier . . .	101	
	Grundnetz 96 m. 13 Eier	0,4	
21 klm N. von Bülk	Flächennetz 96 m, viele Diatomeen, 110 Eier	1,4	
25 klm N. von Bülk	Es zeigten sich Stromkappelungen. Flächennetz 96 m, fast keine Diatomeen. 1121 Eier, davon 124 kleine Eier unter denen 60 mit Fetttropfen	14,6	84,5
	Grundnetz, viel Diatomeen, wie es scheint keine Eier, doch mögen einzelne übersehen worden sein.		
	Vertikalnetz 3 mal gezogen bei 18 m Tiefe. 31 Eier . .	84,5	
28 klm N. von Bülk Aaroe sichtbar	Sp. G. 10134 bei 3°2 (bei 17°5 = 10120 sp. G. = 1,54 pCt. Salz). Flächennetz 96 m, 3 Eier im Netz, die wohl vom vorigen Zug hängen geblieben waren, keine Diatomeen, viel Entomostraken. Das Wasser lief stark ein und ich stiess offenbar auf Wasser, welches durch Ostwind getrieben, aus der östlichen Ostsee nach den Sunden drängte.		
5 klm N. von Bülk	Sp. G. 10151 bei 3°5 (bei 17°5. 10135 sp. G. = 1,77 pCt. Salz). Wasser bewegt. Flächennetz 50 m, 58 Eier, keine Diatomeen viel Sarsien und Entomostraken	1,5	
Boje Nr. 1	do. do. 21 Eier. Manche Eier hatten weit entwickelter Embryonen; in Kiel 9 Uhr Abends	0,5	

[1]) Die Rechnung pro □-m ist so: das Oberflächennetz von 0,8 m Breite 96 m gezogen fischte 96 · 0,8 = 76,8 □-m mit z. B. 420 Eiern. $\frac{420}{76,8}$ = 5,5 Eier pro □-m. Das Vertikalnetz 3 mal gezogen entspricht einer Oberfläche von 3 · 0,1182 = 0,3546 □-m mit Fang von z. B. 36 Eiern hat man $\frac{36}{0,3546}$ = 101,5 Eiern pro □-m. Dazu Eier auf dem Grunde mit 0,4 pro □-m macht 102 Eier pro □-m Oberfläche.

Von dieser Zeit ab wurde das Wetter ungünstig. Eine am 27. April und eine in der Nacht vom 11. auf den 12. Mai versuchte Fahrt missglückte, weil der Wind und z. Th. das spec. Gewicht des Wassers die Versuche unmöglich und nutzlos machten.

Obige Untersuchungen zeigen die Fehler erster Versuche. Auf der ersten Tour hatte ich kein Vertikalnetz mitgenommen und noch auf der zweiten Tour war mir die Bedeutung dieses in zu kleinem Format benutzten Instruments nicht klar. Ausserdem beging ich den Fehler nicht überall das tiefe Wasser und den Grund zu untersuchen, konnte auch die Eier nicht gleich auszählen, also auch nicht systematisch verfolgen. Für eine rationelle Verfolgung der Eier in Bezug auf ihre Dichte war ich aber nicht nur nicht eingerichtet sondern auch geistig nicht genügend vorbereitet.

Dennoch scheint mir das gewonnene Resultat in einigen Beziehungen erheblich zu sein. Natürlich in erster Linie für die Methodik, aber namentlich fühle ich mich gezwungen durch den unmittelbaren Eindruck den diese quantitativen Vorversuche auf mich machten, die Ansicht stark zu vertreten, dass es vor Allem quantitative Untersuchungen, nicht nur bezüglich der Eier, sondern auch bezüglich der freischwimmenden Diatomeen, Entomostraken, Quallen u. s. w. (die doch alle hauptsächlich nur vertikal ihr Vermögen, sich vorwärts zu bewegen zur Verwendung bringen) sind, welche diejenige Förderung der Biologie des Meeres und der damit zusammenhängenden Erwerbszweige zu bringen haben, welche man von der Wissenschaft verlangen muss. Das grosse Problem, welche Cyclen organisirter Massen angefacht werden durch die biologische Abnutzung der Sonnenkräfte, welche die so grossen Meeresflächen der Erde treffen, ist praktisch kaum noch in Angriff genommen. Wir kennen durch MURRAYS Beobachtungen über die Globigerinen ein Bruchstück von den Lebenscyclen des Oceans, aber wir wissen doch im Allgemeinen nicht wie weite Bahnen der Parasitismus thierischer Wesen auf der lichtentsprossenen Pflanzenwelt durchläuft. Wir wissen nicht ob der Hauptcyclus heisst Diatomeen-Monaden, oder ob ein nennenswerther Cyclus noch die Wirbelthiere mit umfasst. Jedenfalls findet ja Beides statt, aber die quantitative Untersuchung allein kann Aufschluss darüber geben, was als wirklicher, was als Neben-Typus aufzufassen sei.

Bezüglich der Methodik des speciellen Falles ist Folgendes zu sagen.

Ohne ein zweckmässig für das Studium eingerichtetes eigenes Dampfboot wird kaum viel zu machen sein, jedoch gehe ich auf diesen Punkt nicht ein.

Für das Fischen empfiehlt sich ein Vertikalnetz von etwas grösseren Dimensionen, am besten ist wohl ein Ring von 80 Centimetern Durchmesser, so dass man 0,5 Quadratmeter Fläche befischt. Dann ein fast spitz auslaufendes Netz (und ein trichterförmiges Spülgefäss). Es ist von grosser Wichtigkeit, dass man mit dieser Art von Netz auch in etwas bewegter See fischen kann.

Das Oberflächennetz ist weit entbehrlicher, unter glücklichen Umständen giebt es mehr Massen, als man bewältigen kann, jedoch wird es zuweilen erwünscht sein, viel zu fangen, um relative Vergleichungen der Entwicklungsstadien und der verschiedenen Fischpecies anstellen zu können. Es empfiehlt sich auch hier die Breite von einem Meter um nicht noch nach Zählung der Eier durch Berechnungen in der vollsten Ausnutzung erträglichen Wetters gestört zu werden.

Das von mir oben angegebene Grundnetz würde sich wohl für die quantitative Untersuchung besser gestalten lassen. Die Resultate, welche ich mit diesem Netz erhalten habe, geben schwerlich die Zahl der Eier hoch genug. Solche Netze sind aber überhaupt nur bei ruhiger See zu gebrauchen, da Wellen den gleichmässigen Gang derselben sehr stören. Diesem Uebelstand wird durch ein vorgelegtes Gewicht abzuhelfen sein.

Ich habe die Rechnungen gemacht unter der Annahme, dass das Wasser durch die Oeffnung des Netzbügels so hindurch ginge, als wenn gar kein Netz vorhanden sei. Vollkommen richtig ist dies nicht, weil die Maschen des Netzes dem Wasser Widerstand leisten. In Folge der Trägheit des Wassers geht bei langsamer Bewegung, wie ich glaube, alles Wasser vor dem Netz bis auf wenige Procente auch durch dasselbe hindurch, denn vor dem Netz schwimmende Theile weichen dann nicht wahrnehmbar aus. Für eine genaue Auswerthung des dem Netz ausweichenden Wassers finde ich bis jetzt keine Methode. Es genügt aber auch zu wissen, dass man in Folge dieses Umstandes immer einen im Verhältniss zur befischten Fläche etwas zu geringen Fang gemacht hat. Die Länge der Fläche wird mit Hülfe eines Logs mit in Meter abgetheilter Leine gewonnen (alle 2 Meter ein weisser, alle 10 Meter ein anders gefärbter Lappen durch das Tau des Logs gesteckt).

Ausser den schon genannten ist noch ein Netz erforderlich, mit dem bei voller oder wenigstens doch bei halber Dampfkraft, gefischt werden kann. Es handelt sich um eine Einrichtung, welche den durch das Mullnetz gehenden Wasserstrom von circa 10 Kilometer per Stunde auf $^1/_{10}$ der Geschwindigkeit herabsetzt. Ich habe einen hohlen Kegel mit abgeschnittener Spitze aus Korbgeflecht anfertigen lassen und seine breite Basis gleichfalls mit Korbgeflecht verschlossen. Maasse: Oeffnung 8 cm, Basis 32 cm im Durchmesser, Tiefe 25 cm. In den Bügel kommt ein Mullnetz von ähnlicher Form. Das Ganze wird mit Hülfe eines vom Schiffsschnabel ausgehenden Taues und einer Stange gehalten. Ich werde den Apparat noch verbessern, aber so wie er ist, bleibt ein Theil der gefangenen Quallen und Krebse selbst bei Fahrt von 9,7 klm die Stunde noch wohl-

erhalten und lebendig. Zum quantitativen Fischen kann diese Einrichtung noch nicht benutzt werden, aber sie kann doch auf jede Veränderung in dem Gehalt des Wassers an suspendirten Theilen aufmerksam machen.

Eine zweite Bedingung richtiger Methodik ist die Möglichkeit einer unmittelbaren und raschen Ermittelung des Fanges, denn nur dadurch lässt sich eine planmässige Untersuchung ausführen.

Man hat, weil die Netze abgespült werden müssen, immer viel Wasser, mindestens 3 bis 4 Liter zu untersuchen, ausserdem sind Krebschen, Diatomeen und Quallen sehr hinderlich. Die Eier schmiegen sich nemlich an die Gallertmasse der Quallen so innig an, sobald das Wasser entfernt ist, dass man sie weder auffinden noch bequem isoliren kann. In der Ostsee pflegen die für dies Hinderniss namentlich in Betracht kommenden Sarsien erst gegen Ende der Eiperiode zahlreicher aufzutreten, eventuell müsste man sie durch ein entsprechend grobmaschiges Sieb fortschaffen. Die Diatomeen, die oft in der hundert- ja tausendfachen Masse von derjenigen der Eier vorkommen, sind sehr lästig. Sie und die weniger hinderlichen Entomostraken sind rasch durch folgende Einrichtung zu entfernen. Ein im Durchmesser 8 cm weites Metallrohr wird mit 3 ca. 4 mm langen Füsschen versehen, so dass es mit diesen vertikal auf einer Glasplatte stehen kann. In dies Metallrohr passt ein zweites Rohr, welches durch einen eingeschnittenen Schraubengang so eingerichtet ist, dass es je nach Bedarf $\frac{1}{8}$ bis 4 mm oberhalb der Glasplatte, auf welcher die Füsschen stehen, aufhört. In den so gebildeten Behälter giesst man das die Eier enthaltende Wasser hinein, dieses läuft durch den Spalt unten sofort ab, während die Eier und alle gröberen Theile auf der Glasplatte liegen bleiben. Die erste Idee zu dieser sehr zweckmässigen Einrichtung, die ich übrigens nur ihrem Princip nach (bei der verbesserten Ausführung bleibt nur ein Fuss bestehen) beschrieben habe, verdanke ich dem Assistenten des physiologischen Instituts, Graf SPEE, dem ich überdies für bereitwilligste Hülfe bei den Excursionen zu danken habe. Die Zählungen werden sich am bequemsten nach Entfernung des Cylinders vom Glase durch Auflegen einer quadrirten Glimmerplatte auf die Eier erledigen lassen; darüber Erfahrungen zu sammeln entging mir die Gelegenheit.

Dass die Auffindung schwimmender Eier dem wissenschaftlichen Untersucher das Vorhandensein der entsprechenden Fische anzeigt und ihn durch Verfolgung der Furchungsstadien gegen die Richtung des Stroms auf die Laichplätze führen muss, dass endlich die Vertheilung der Eier den Gang der Strömungen anzeigt, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Der Gedanke, dass eine annähernde quantitative Durchschnittsbestimmung der Fischeier möglich sei, ist nunmehr näher zu motiviren. In erster Linie ist hier ein Unterschied zu machen zwischen den schwimmenden und nicht schwimmenden Eiern, für letztere liegt eine Durchschnittsbestimmung allem Anschein nach ausserhalb des Bereichs der Möglichkeit. Für die schwimmenden Eier kommt in Betracht, dass dieselben allmählich gleichmässig in dem ihnen freistehenden Meeresraum sich vertheilen werden, wenn ihnen dafür genügende Zeit verbleibt! Ich muss gestehen, dass ich diesen Satz als selbstverständlich betrachtet habe, und es daher unterliess, experimentelle Daten zu sammeln. In dieser Hinsicht kann ich daher nur angeben. dass 1) Eier, welche gelegentlich von Befruchtungsversuchen in's Meer gegossen wurden, nicht aneinander gedrängt blieben, sondern sich in einigen Minuten auseinander begeben hatten, 2) meine oben vorgelegten 6 Tage auseinander liegenden Befunde sehr zu Gunsten einer weiten relativ gleichmässigen Vertheilung der Eier sprechen. Die Mechanik der Vertheilung solcher Körper durch Schütteln habe ich nicht abgehandelt gefunden, jedoch steht ja die empirische Thatsache felsenfest, dass Schütteln und Rühren eine gleichmässige Vertheilung, sowohl verschiedener fester Körper unter sich (z. B. Getreidekörner) als auch festerer Körper in Flüssigkeiten (z. B. zu Emulsionen) bewirken.

Der Grund, weshalb durch unregelmässig in allen Richtungen gehende Stösse von einer gewissen Dauer (Schübe), welche eine grosse Anzahl discreter Körper treffen, eine im Durchschnitt gleichmässige Vertheilung der Körper im Raum erfolgt, liegt in folgenden Umständen.

Solche Körper, z. B. Eier, werden von den Stössen entweder senkrecht zu ihren Radien oder in irgend einer anderen Richtung getroffen. In letzterem Fall tritt eine Zerlegung in Componenten ein, von denen die eine das Ei dreht und die andere nur schiebt, jedoch da im Wasser fast stets die ganze Oberfläche des Eies in derselben Richtung gleichzeitig getroffen wird, tritt eine Rotation selten ein.

Wenn gleich starke Stösse die Kugel in allen Radien, deren unendliche Menge wir durch eine bestimmte grosse Zahl uns ersetzt denken wollen, gleichzeitig träfen, so würde die Kugel sich nicht bewegen, folgten alle diese Stösse rasch nach einander, so würde sie am Ende des Cyclus von Stössen die ursprüngliche Lage wieder einnehmen. Es könnte die Reihenfolge dieser Stösse variiren, es könnte auch erst jeder Radius die zwei-, drei- oder vierfache Anzahl der Stösse empfangen müssen, ehe die Cyclen sich vollenden, immer müsste die Eikugel schliesslich auf denselben Fleck zurückkommen. Werden jedoch die Stösse völlig regellose, so wird der Fall, dass nach kleiner Anzahl von Stössen ein solcher Cyclus völlig durchlaufen worden sei, in hohem Maasse unwahrscheinlich und selten, erst nach einer unendlichen Anzahl von Stössen, also nach unendlicher Zeit, wird sich mit Wahrscheinlichkeit eine solche Cyclenreihe vollenden und damit der Körper auf seinen alten Platz oder in dessen Nähe kommen.

Was nun für ein Ei gilt, gilt für alle, es bliebe nur noch die Möglichkeit, dass alle Eier sich in derselben Richtung von dem Ursprungs-Punkt entfernten, also nicht von einander sich trennten. Dieser Fall wird um so unwahrscheinlicher, je zahlreicher die Eier sind, denn er verlangt, dass die Stösse, welche die Eier treffen, alle absolut parallel zu einander verlaufen. Dies kann annähernd eintreffen bei Strömungen, sobald aber die Stösse unregelmässig in allen Richtungen gehen, werden die Eier sich trennen. Jeder Radius nämlich des einzelnen Eies hat die gleiche Chance getroffen zu werden, und da die Stösse in verschiedenen Richtungen gehen, werden sie auch die einzelnen Eier verschieden treffen. Je mehr die einzelnen Eier sich von einander entfernen, desto mehr nimmt, und zwar proportional dem Cubus der Entfernungen, die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit ab, dass sie sich in messbarer Zeit wieder treffen könnten.

Wie dabei schliesslich eine gleichförmige Vertheilung im Raum herbeigeführt werden muss, kann unerörtert bleiben, weil für solche Vertheilung zu lange Zeit nöthig sein dürfte, um in dem vorliegenden Fall eintreten zu können. Wenn thatsächlich eine ziemlich weitgehende Gleichförmigkeit in der Verbreitung der Eier eintreten mag, so wird dazu wesentlich der Umstand beitragen, dass wahrscheinlich der Laichprozess längs den Küsten in einer die westliche Ostsee fast umspannenden Linie eintreten dürfte, so dass von hier aus die Mischung leichter erfolgen kann.

In unserem besonderen Fall fragt es sich, ob wirklich Stösse oder Schübe aller Richtungen auf die Eier einwirken? Einfache Wellen geben nur pendulirende, senkrecht gegen die Oberfläche verlaufende Bewegungsantriebe, können also die Eier nicht horizontal auseinander treiben. Die Wellen sind jedoch nicht einfach, sondern es finden sich auf jeder grösseren Welle eine erhebliche Anzahl kleinerer Wellen verschiedenster Grösse. Diese bewirken durch Superposition, dass Gipfel und Thäler der Wellen zu scharfen Schneiden werden. Die Gipfel werden durch den Wind übergebogen, selbst abgerissen und zerstäubt, die scharfen Thalwände fallen zusammen. So entstehen zahlreiche horizontale Bewegungscomponenten und wenn gar die Wellen schäumen, bei Sturm die See kocht, so fehlt es an ausreichender Anzahl horizontaler Stösse nicht. Vielleicht gleiten auch die Eier an der Wellenoberfläche und verschiebt die Reibung des Windes auf der Wasseroberfläche die hochschwimmenden Eier gegenüber den tiefer schwimmenden. Dennoch ist kaum anzunehmen, dass diese Momente mehr bewirken können, als eine Ausbreitung der ursprünglich dicht liegenden Eier auf eine beschränkte Oberfläche von günstigen Falls etwa einer Quadratmeile. Directe Versuche haben manchmal technische Schwierigkeiten, denn bei bewegter See verliert man fast untergetauchte Körper sofort aus den Augen. 3 gläserne Schwimmkörper, die nach Art der Aräometer nur wenig aus dem Wasser tauchten, liess ich bei höchst unbedeutenden Wellen, aber ziemlich starkem Westwind, auf dem Hafen schwimmen, nachdem sie auseinander gegangen und wieder zusammengetreten waren, fand sich doch nach 10 Minuten der kürzere über 3 m von den tiefer gehenden beiden anderen, die etwa $^1/_2$ m von einander standen, entfernt, dann verlor ich sie leider aus den Augen. 3 m in 10 Minuten giebt 18 m in der Stunde, 6 km in 14 Tagen, und da bei diesem Versuch die Wellen ganz unerheblich waren, auch solche Schwimmkörper eine wenig günstige Form haben, scheint mir die angegebene Zahl von 1 Quadratmeile für die freie See vorbehaltlich besserer Versuche nicht zu gross zu sein.

Es werden sicher auch die Strömungen, welche durch die dem Winde parallel gehenden Schwankungen des Luftdrucks auf's Wasser hervorgerufen werden, bei der Vertheilung der Eier eine hervorragende Rolle spielen. Diese Strömungen geben in der Ostsee eine sehr bedeutende Bewegung, sicher laufen sie auf freier See nicht selten $^1/_8$ Meile die Stunde, also in 8 Stunden 7,5 km. Dies bedingt eine erhebliche Ortsversetzung, dabei Unter- und Oberströmungen, die sich verschiedentlich kreuzen können, dazu die stätig fortschreitende Vertheilung durch die Wellenbewegung, dies macht vereint eine weitgehende Vertheilung der Eier ziemlich wahrscheinlich. Auch das Auftreten von Wasserflächen, welche nach Beschaffenheit und Fauna dem hohen Meere angehören mitten im Küstenwasser wie es z. B. im Golf von Neapel schon lange beobachtet wurde, wirkt auf die Vertheilung der Eier hin. Der hierbei eintretende Strömungsmechanismus ist freilich bisher noch nicht erkannt worden.

Andererseits kann aber auch durch Strömungen der gleichmässigen Vertheilung der Eier entgegengewirkt werden, theils indem Stauungen und Wirbel durch sie hervorgebracht werden, vor allem aber durch die Aenderung des spec. Gewichts des Wassers. Das mindestens sehr sparsame Vorkommen von Dorsch- und Butteiern im Hafen und auf der Rhede von Kiel glaube ich z. Thl. daraus erklären zu müssen, dass das süsse Wasser, welches sich aus der Schwentine und anderen Quellen in den Hafen ergiesst, den Eintritt der Eier fortdauernd verhindert. Durch solche Strömungen mit Versüssung des Wassers kann wohl die Vertheilung der auf dem Grunde liegenden Eier zu einer unregelmässigen, wallartigen werden. Meine Befunde geben jedoch keinen Aufschluss, auch dürfte der Grund der flachen Ostsee bei Sturm genügend in Bewegung kommen um die auf dem Boden liegenden Eier etwas zu vertheilen.

Thatsächlich halte ich die weite Verbreitung der Eier in der Ostsee durch meine Befunde bewiesen oder doch für höchst wahrscheinlich gemacht. Noch mitten in der Ostsee fand ich die Eier sehr reichlich, nemlich

85 per □m Oberfläche und nur der Eintritt des süssen Wassers von Norden her hinderte die weitere Verfolgung. Auch die Gleichmässigkeit der Vertheilung scheint durch den Befund von 32 und 20.2 Eiern per □m in $^1/_2$ Meile Entfernung von einander bei ganz ruhiger See an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen. Ausserdem habe ich zu bemerken, dass nicht nur Mischungen verschiedener Eisorten, sondern auch Mischungen der verschiedensten Entwicklungsstadien in diesen Eimassen der regelmässige Befund waren. Dass diese Fische überall im Meere und noch dazu unter einander gemischt laichen sollten ist kaum glaublich.

Wie es damit auch immer sich verhalten möge, die quantitative Untersuchung dieser Verhältnisse (etwa durch Befischung der Grenzen eines Dreiecks) bietet an sich Interesse dar, denn nur dadurch können wir über den Verbleib und Untergang der Eier, sowie über die Gefahren, welche in dieser Entwicklungsperiode ihnen drohen, ein annähernd richtiges Urtheil gewinnen. Ausserdem ist es ein Vortheil, dass sich unsere Untersuchung über das Vorkommen der Fische, von den Aussagen und Resultaten der Fischerei, die unter Umständen etwas einseitige sind, befreien kann.

Was endlich den Gedanken, von welchem ich ausging, betrifft, in grober Annäherung eine Kunde über die Quantität der in bestimmten Meeresstrecken vorhandenen betreffenden Fische zu gewinnen, so können jetzt die entgegenstehenden Schwierigkeiten genauer gewürdigt werden.

Eine Durchschnittsbestimmung der Eier pr. Kilo laichender Fische würde durch zahlreiche Zählungen wohl annähernd zu erreichen sein, aber dann entsteht die Frage, wie viele dieser Eier wirklich befruchtet werden? Die unbefruchteten Eier können einige Tage schwimmen bleiben, man müsste also um Durchschnittszahlen zu erhalten über laichenden Fischen fangen und den Procentgehalt nicht furchender Eier bei vorsichtigster Aufnahme der Eier aus dem Wasser bestimmen. Eine Entscheidung lässt sich nur treffen, wenn die Eier ca. 24 Stunden lebendig zu erhalten sind, was nur möglich ist, wenn man Eis mitgenommen hat. Dies zu thun ist für Fahrzeuge die nicht so gebaut sind, dass man an Bord mikroskopiren kann immer zu empfehlen, denn unter Deck erwärmt sich das Wasser rasch und auf Deck ist es schwer die Gläser der Sonne zu entziehen, da das Fahrzeug oft den Cours wechselt und die Aufmerksamkeit anderweit in Anspruch genommen wird.

Wie viele der befruchteten Eier, fragt sich ferner, sterben frühreif ab? Hier glaube ich mich dahin äussern zu können, dass deren im Ganzen wenige sind. Die abgestorbenen Eier halten sich nemlich, wie ich mich durch direkte Versuche im Aquarium überzeugen konnte 8 bis 14 Tage sehr gut, wären deren vorhanden gewesen, hätte ich sie also mit dem Grundnetz fangen müssen. In der That habe ich eine gewisse Menge solcher Eier gefangen, jeder Fang ergab deren eins oder ein Paar, am 27. April fing ich sogar bei Boje Nr. I 16 todte Eier gegen 50 lebende bei 1,8 Ei per □m des Grundes, hier war aber schon die Laichperiode beendet und daher wohl eine besondere Anhäufung der todten Eier erfolgt. Endlich liegt noch die grosse Schwierigkeit vor zu entscheiden, wie viele Eier als solche von anderen Thieren verzehrt werden? Von den Gefahren, welche eintreten, wenn die Eier den Boden berühren, wurde schon gesprochen.

Die Entomostraken scheinen den schwimmenden Eiern nichts zu thun. Ganz sicher kann ich mich allerdings nicht darüber aussprechen, da angefressene Eier auslaufen würden und es ganz specielle Studien erfordert um zu ermitteln, ob im Untersinken begriffene oder untersinkende Eihäute vorkommen. Die Menge der Krebschen im Wasser ist jedoch häufig so gross, dass die Eier ganz vernichtet werden müssten, wenn diese Thiere zu ihren Feinden zählten, ausserdem habe ich häufig in einem grossen Aquarium der Commission schwimmende Eier neben den Krebschen beobachtet und nie die geringste Beziehung zwischen ihnen finden können.

Fische werden den zerstreuten Eiern wohl kaum gefährlich, denn diese sind wegen ihrer grossen Durchsichtigkeit vereinzelt kaum wahrnehmbar, auch dürfte sich die Jagd auf sie wohl kaum lohnen. SARS sagt: es scheint, dass nicht allein andere Wasserthiere, sondern auch der Dorsch selbst, wenn er ins hohe Meer zurückgeht, eine grosse Menge der Eier, welche die See anfüllen, zerstört. Obgleich nach diesem Wortlaut die Thatsache nicht direkt erwiesen zu sein scheint, ist doch wohl sicher anzunehmen, dass die Eier, wo sie ganz dicht liegen, auch von Fischen genommen werden. Dies ergäbe dann eine Vernichtung von Eiern, für die erst ein Maass gewonnen werden könnte, wenn man selbst über den laichenden Fischbergen steht.

In den Quallen dürfte den Eiern ein gefährlicher Feind heranwachsen. EARLL berichtet: eines Tags setzte ich in einen Trog mit Eiern eine Qualle oder „*medusoid*“ von nur $1^1/_2$ Zoll im Durchmesser und in weniger wie 5 Minuten hatte sie 70 Eier an ihren Tentakeln, welche oft dieselben so schwer belasteten, dass sie vom Körper durch das Gewicht oder den Widerstand der Eier getrennt wurden, wie das Thier sie durch das Wasser hinzog. Der Wortlaut dieser Beobachtung bewëist zwar noch nicht, dass die Thiere diese Eier wirklich fressen und verdauen, aber ich zweifele nicht im geringsten daran, dass sie es thun, da sie nach den Beobachtungen von SARS, welche ich bestätigen kann, sogar junge Fische nehmen. Es handelt sich hier jedoch um eigentliche Medusen, von denen nur *Medusa aurita* und *Cyanea capillata* in der Ostsee in Betracht kommen. 1882 war die *Cyanea* im Hafen zahlreich, aber im März noch so klein, dass sie den Eiern vielleicht nicht gefährlich war, die *Medusa aurita* pflegt, so viel mir bekannt, erst später aufzutreten, 1883 waren beide so sparsam, dass ich nur

3 bis 4 Exemplare angetroffen habe und ihnen daher für dieses Jahr keine Rolle in der Vernichtung der Eier anweisen kann.

Am 14. Mai machte ich die mir unerwartete Beobachtung, dass die kleine $1^1/_2$ cm messende *Sarsia tubulosa* Eier frisst. Ich hatte in einem Glase eine kleine Anzahl von Eiern mit zerklüftetem Dotter, $1,_2$ mm messend, mitgenommen, in dasselbe Glas hatte sich eine grosse Sarsie verirrt. Als ich später die Eier zur Untersuchung herausnehmen wollte, fehlten einige und der Magenstiel der Sarsie war rund angeschwollen. Bei seiner Zergliederung erhielt ich daraus ein in Zersetzung begriffenes Ei mit noch erhaltenen Eihüllen. Damit wird es höchst wahrscheinlich, dass die Sarsien auch im freien Meer mit ihrem weit vorstreckbaren Magenglied Eier ansaugen und verschlucken; directe Beobachtungen darüber konnten nicht mehr angestellt werden. Zur Zeit weiss ich daher auch nicht, ob die doch grösseren Eier von Dorsch und Goldbutt aufgenommen werden können und wie gross die Sarsien sein müssen, um dies zu thun. Im März und April sind die Thiere meistens noch klein und unreif, erst im Mai werden die Geschlechtsorgane reif. Sollten junge Sarsien schon Eier aufnehmen können, würde dadurch namentlich in den Buchten eine grosse Masse von Eiern vernichtet werden können, denn hier bringt ein Zug des Schwimmnetzes oft Hände voll von diesen Thieren. Im freien Meer habe ich sie nicht so häufig erhalten, doch habe ich hier den Polypen *Syncocyne Sarsii* mit vielen sprossenden Quallen gefischt, so dass ihr Vorkommen dort keinem Zweifel unterliegen kann.

Diese verschiedenen Umstände, zu denen auch noch die Möglichkeit gehört, dass die Reibung des Windes Eier der oberflächlichen Wasserschichten reichlicher aufs Land treibt, zeigen, dass eine Auszählung der Eier nur Minimalzahlen für die vorhandenen Fische ergeben könnte, aber auch diese würden werthvoll sein.

Wenn nur das Wasser die genügende Schwere hat, wird sich vielleicht keine See besser eignen mit derartigen Versuchen den Anfang zu machen, wie das westliche Becken der Ostsee.

Berichtigungen

zu der Abtheilung: Die Fische der Ostsee.

Seite	Zeile	falsch	richtig
216	2 von oben	für »Bootsmantjer«	lies Lootsmantjer
221	12 von oben	für »Koppen«	l. Koppe
224	16 von unten	für »rödbu«	l. rödbuk
245	10 von unten	für »ksädda«	l. skädda
249	3 von unten	hinter LINNÉ	setze 526
259	14 von unten	für »Backrö«	l. Bäckrö
260	12 von oben	für »Tauchforelle«	l. Teichforelle
266	27 von oben	für »finte«	l. finta
275	7 von oben	für »MECKEL«	l. HECKEL
275	6 von oben	für »HALMGREN«	l. MALMGREN
276	23 von unten	für »Osmeru«	l. Osmerus
277	18 von unten	für »Brochionus«	l. Brachionus
278	22 von unten	für »urmuletus«	l. surmuletus
279	12 von unten	für »Trachimus«	l. Trachinus
279	2 von unten	für »Omega«	l. Onega
280	2 von oben	für »biskaisischen«	l. biskayschen
283	13 von oben	für »Aland«	l. Öland
283	16 von oben	für »der Ålands-Insel«	l. den Alands-Inseln
284	1 von oben	für »östlichen«	l. südöstlichen
285	9 von unten	für »Syngnathiae«	l. Syngnathidae
293	9 von unten	für »Cake«	l. lake
286	30 von oben	für »nidfica«	l. nidifica

S. 205 Z. 25 von oben ist statt »B fehlen« zu setzen: »B fehlend oder sehr klein«.

S. 280, Z. 10 von unten ist der Satz: »Zu den Sommerlaichern gehört fast die Hälfte der Südfische« umzuändern in: »Von den Sommerlaichern sind fast die Hälfte Südfische«.

S. 290 ist nach Z. 4 einzufügen:

Fries, B. Fr. och C. U. Ekström, Skandinaviens Fiskar, målade efter lefvande Exemplar af W. Wright. Stockholm 1836—1857. 4.

Druck von Schmidt & Klaunig in Kiel.

Vierter Bericht

der

Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere,

in Kiel

für die Jahre 1877 bis 1881.

Im Auftrage des Kgl. Preuss. Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten

herausgegeben von

Dr. H. A. Meyer. Dr. K. Möbius. Dr. G. Karsten. Dr. V. Hensen. Dr. A. Engler.

VII. bis XI. Jahrgang

mit 15 lithographirten Tafeln, 1 Lichtdruck, 3 Karten, 4 graphischen Darstellungen und zahlreichen Holzschnitten.

Berlin.

Paul Parey.

1884.

Inhalt.

PERIODISCHE

SCHWANKUNGEN DES SALZGEHALTES

im

OBERFLÄCHENWASSER

in der

OSTSEE UND NORDSEE.

Von

Dr. H. A. MEYER.

1. Die mit dem Jahre 1872 begonnenen Beobachtungen an den von der Kommission eingerichteten Küstenstationen der Ostsee und Nordsee haben, wie dies in den früheren Zusammenstellungen gezeigt worden ist, periodische Schwankungen in den physikalischen Eigenschaften des Wassers der beiden Meere deutlich erkennen lassen.

Die Schwankungen der Wasser-Temperaturen erwiesen sich, vorzugsweise in der Ostsee, als wesentlich abhängig von dem Gange der Lufttemperaturen. Es ist daher die Wärme des Wassers im Grossen und Ganzen der jährlichen Periode der Luftwärme folgend und die Abweichungen der einzelnen Jahre untereinander schliessen sich den entsprechenden Abweichungen in der Lufttemperatur für dieselben Jahre an. Das Nähere hierüber findet sich in der nachfolgenden Abhandlung.

Die jährlichen Schwankungen des Salzgehaltes zeigten ebenfalls eine bestimmte Regel, welche indessen für die beiden Meere verschieden war. Während in der Ostsee der Salzgehalt im Winterhalbjahr grösser, im Sommerhalbjahr kleiner erscheint, ist dies für die Nordsee nicht durchgehend der Fall und namentlich nicht an der nördlichsten der Ostsee am nächsten gelegenen Station der Insel Sylt.[1])

An welcher Grenze der Uebergang der einen Regel zur andern auftritt, konnte von der Kommission in Ermangelung passend gelegener Stationen nicht ermittelt werden.

Dieser Mangel ist nunmehr seit 1876 und den folgenden Jahren durch die Einrichtung einer grösseren Zahl von Stationen in Dänemark beseitigt. Die Beobachtungsergebnisse derselben können daher jetzt zur Vergleichung und Ergänzung der Kommissionsbeobachtungen herangezogen werden.[2])

Wenn auch diese Zusammenstellung nur als eine vorläufige und immer noch lückenhafte zu betrachten ist, so ergeben sich aus derselben doch bereits manche recht interessante Wahrnehmungen, welche den Wunsch rege machen, eine möglichst grosse Uebereinstimmung für die Beobachtungen herbeizuführen.

---

[1]) Vergl. über diese Verhältnisse: Dr. H. A. MEYER Beiträge zur Physik des Meeres Kiel 1871 und in den Kommissionsberichten: G. KARSTEN physikalische Untersuchungen etc. I. Bericht 1871 S. 1—36; II. Bericht 1872/73 S. 317—340; III. Bericht 1874/76 S. 253—285.

[2]) Die schönen Publikationen über die Ergebnisse der Dänischen Stationen sind unter folgendem Titel erfolgt: Meteorologisk Aarbog for (Jahr) udgivet af det Danske meteorologiske Institut. Dies Werk erschien seit der Gründung des Institutes 1872 zuerst in Querfolio 1873, von 1874 ab in Hochfolio. Bis zur Abfassung dieser Notiz liegen die Jahrgänge bis incl. 1881 vor.

Zu Anfang wird nur von zwei Punkten die Temperatur des Meerwassers angegeben; vom Winter $^{73}/_{74}$ an beginnen für Kopenhagen und Christiansø die Angaben über den Salzgehalt. $18^{75}/_{76}$ traten zwei, 1877 drei, endlich 1878 nochmals zwei von den zu unsern Vergleichungen benutzten Stationen hinzu. Im Ganzen sind aber bis 1881 sechzehn feste dänische Stationen errichtet worden. Wegen der Wichtigkeit der dänischen Beobachtungen für unsere Aufgabe des Studiums der physikalischen Eigenschaften der Ost- und Nordsee, und zur leichteren Orientirung der Beziehungen zwischen jenen Beobachtungen und denen der Kommissionsstationen sind auf der beigefügten Uebersichtskarte die dänischen und deutschen Stationen angegeben. Es kann hier der Wunsch nicht unterdrückt werden, dass die vorzügliche Sorgfalt und Aufmerksamkeit, welche von dänischer Seite dem Gegenstande gewidmet wird, Nachahmung in Schweden-Norwegen und in Russland finden möchte.

Die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen gestatten nämlich einstweilen nur die Schwankungen des Salzgehaltes im Oberflächenwasser zu vergleichen. Für die tieferen Wasserschichten ist, da sich nur an wenigen Stationen die Gelegenheit zu Messungen darbietet, für jetzt eine ähnliche Vergleichung noch nicht zu machen. Und doch würde die Kenntniss der etwa in den Tiefenschichten bestehenden periodischen Schwankungen von Wichtigkeit, namentlich für die Grenzzone zwischen beiden Meeresbecken sein, da hiermit die weiter unten zu besprechenden längeren Perioden der Abnahme und Zunahme des Salzgehaltes zusammenhängen dürften, welche wiederum für die Lebenserscheinungen der Thierwelt von Bedeutung sein müssen.

Es möchten hiernach die folgenden Betrachtungen wohl eine Anregung dazu geben, eine Ausdehnung der Beobachtungen an bestimmten Stationen auf Tiefenschichten zu vereinbaren.

---

2. Um die Uebersicht der Beobachtungsergebnisse für die Schwankungen des Salzgehaltes im Oberflächenwasser übersichtlicher zu machen, sind die Zahlenresultate für graphische Darstellungen verwendet worden.

Hierbei ergab sich sofort und ungezwungen eine Gruppirung von mehr oder weniger Stationen, in denen der Verlauf der Salzgehaltsschwankungen eine grosse Uebereinstimmung zeigte, also auf gleiche Ursache für die Schwankungen hinwies.

Im Osten der Ostsee beginnend, dann südwestlichen und westlichen Stationen folgend, gelangt man zu den verbindenden Meeresabschnitten des Kattegat und Skager Rack und von hier zu den Nordseestationen und erhält ein Bild von den für jede Gruppe charakteristischen Aenderungen des Salzgehaltes, welche nunmehr besprochen werden sollen.

Gruppe I umfasst nur Stationen östlich von einer zwischen Arcona auf Rügen und Ystad in Schonen zu ziehenden Linie.

Der mittlere Salzgehalt beträgt in dieser Gruppe etwa $^3/_4$ Procent.

In Gruppe II sind die an der deutschen Küste zwischen Rügen und Fehmarn befindlichen Stationen enthalten, denen sich von den dänischen Stationen Drogden anschliesst. Der Salzgehalt beträgt hier im Mittel reichlich 1 Procent.

Als besondere Gruppe III schliesst sich hieran Øre Sund mit $1^1/_4$ Procent.

Gruppe IV bilden die im Westen der Ostsee an der Schleswig-Holsteinischen Küste liegenden Stationen mit etwa $1^3/_4$ Procent mittlerem Salzgehalt.

In Gruppe V sind die dänischen Kattegatstationen mit ungefähr $2^1/_3$ Procent vereinigt.

Gruppe VI ist die Station Skagens Rev im Skager Rack mit nahe 3 Procent, welche den Uebergang zur letzten

Gruppe VII der Nordseestationen mit etwa $3^1/_4$ Procent mittleren Salzgehalt bildet.

Die auf solche Weise nach zunehmenden mittleren Salzgehalten zusammengefassten Stationen zeigen, jede in sich, gewisse im Folgenden näher zu besprechende übereinstimmende Aenderungen, Zunahmen oder Abnahmen in der Dichtigkeit des Wassers.

Der Gesammtcharakter jeder der einzelnen Gruppen zeigt sich in den graphischen Darstellungen am deutlichsten in der den Mittelwerth jeder Gruppe angebenden stark gezeichneten Curve.

---

3. Betrachten wir zuerst die graphische Darstellung I und Tabelle I für die Jahresmittel.

I.

Jahres-Mittel

des Salzgehaltes und specifischen Gewichtes des Oberflächen-Wassers an deutschen und dänischen Stationen. Aus den Jahren 1872—81 incl.

	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	Salz-Geh.	Specif. Gew.
Ostsee, östl. St. Hela. Lohme a. R. Christiansø Mittel.											0.79	1.0060
											0.92	1.0070
Ostsee, südl. St. Drogden. Fehmarn Sund. Darsser Ort. Warnemünde. Mittel.											1.05	1.0080
											1.18	1.0090
											1.31	1.0100
Ore-Sund. Kopenhagen.											1.44	1.0110
											1.57	1.0120
											1.70	1.0130
Ostsee, westl. St. Friedrichsort. Sonderburg. Eckernförde. Mittel.											1.83	1.0140
											1.96	1.0150
											2.09	1.0160
											2.23	1.0170
Kattegat. Anholts Knob. Kobbergrunden. Trindelen. Laesø Rende. Mittel.											2.36	1.0180
											2.49	1.0190
											2.62	1.0200
											2.75	1.0210
Skager Rack. Skagens Rev.											2.88	1.0220
											3.01	1.0230
Nordsee. Ellenbogen. Helgoland. Horns Rev. Weser A. L. S. Mittel.											3.14	1.0240
											3.27	1.0250
											3.40	1.0260
											3.53	1.0270

I. Jahres-Mittel des Salz-Gehaltes und des specifischen Gewichtes des Oberflächen-Wassers an deutschen und dänischen Stationen.

Aus den Jahren 1872—81 incl.

	Salz-Gehalt.										Specifisches Gewicht.									
	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881
Ostsee, östl. St.																				
Hela . . .	.	0.73	0.77	0.73	0.76	0.72	0.72	0.68	0.69	0.72	.	056	059	056	058	055	055	052	053	055
Lohme a. R. .	1.03	1.12	0.90	0.79	0.82	0.80	0.80	0.76	0.76	*0.77	1.0070	086	069	060	063	061	061	058	058	*059
Christiansø . .	.	.	0.82	*0.80	*0.78	0.81	0.76	0.71	0.76	0.75	.	.	*063	*061	*060	062	058	054	058	057
Mittel	.	0.92	0.83	0.77	0.79	0.78	0.76	0.72	0.74	0.75	.	071	064	059	060	059	058	055	056	057
Gesammt- »	0.80										1.0060									
Ostsee, südl. St.																				
Drogden . .	.	.	.	.	1.05	1.09	1.06	1.01	1.08	*1.09	.	.	.	.	080	083	081	*077	082	083
Fehmarnsund .	.	1.32	1.10	0.88	0.92	1.02	1.02	0.96	1.02	0.96	.	101	084	067	070	078	078	073	078	073
Darser Ort . .	.	1.36	1.22	1.05	1.00	1.06	1.06	1.03	1.06	0.96	.	104	093	080	081	081	081	079	081	074
Warnemünde .	.	*1.14	1.15	1.17	1.18	1.14	1.15	1.15	1.19	1.11	.	*087	088	089	090	087	088	088	091	085
Mittel	.	1.27	1.16	1.03	1.05	1.08	1.07	1.04	1.09	1.03	.	097	088	079	080	082	082	079	083	079
Gesammt- »	1.09										1.0083									
Øre Sund																				
Kopenhagen .	.	.	1.34	1.36	1.28	1.31	1.25	1.15	1.25	1.20	.	.	102	104	098	100	095	088	095	092
Ostsee, westl. St.																				
Friedrichsort .	1.82	1.90	1.69	1.59	1.62	1.64	1.60	1.43	1.52	1.38	1.0138	145	129	121	124	125	122	109	116	105
Sonderburg . .	2.06	2.34	2.06	1.70	1.75	1.76	1.67	1.62	1.65	1.63	1.0157	179	157	130	133	131	127	124	126	124
Eckernförde . .	.	.	.	.	*1.82	*1.82	1.78	1.66	1.66	1.66	.	.	.	.	*139	139	136	127	127	127
Mittel	1.94	2.12	1.87	1.64	1.73	1.74	1.68	1.57	1.61	1.56	1.0147	162	143	125	135	136	128	120	123	110
Gesammt- »	1.75										1.0134									
Kattegat																				
Anholts Knob. .	.		.			2.24	2.12	1.99	2.10	*1.94	.	.		.		*171	162	*152	160	*148
Kobbergrunden .	.			.	.	*2.23	2.09	*2.28	2.38	*2.23	.	.		.		*170	160	*171	182	*170
Trindelen . .	.	.	.	.		*2.55	2.36	2.56	2.56	*2.36	.				.	*197	180	*195	195	*180
Læsø Rende .	.	.	.	.	2.53	2.58	2.58	*2.43	2.52	*2.38	.	.		.	193	197	197	*185	192	*182
Mittel	.		.	.	.	2.41	2.29	2.31	2.39	2.23	.	.	.	.	.	184	175	176	182	170
Gesammt- »	2.33										1.0177									
Skager Rack																				
Skagens Rev .	.	.	.		.	.		*2.83	2.96	2.88	.			.	.	.	.	*216	226	220
Nordsee																				
Ellenbogen . .	.	3.09	3.01	3.08	3.08	3.08	*3.08	.	.	.	.	236	232	*233	235	235	*235	.	.	.
Helgoland . .	.	3.48	3.28	3.37	3.27	3.23	3.17	3.16	3.26	3.20	.	260	251	257	*250	*247	242	241	249	249
Horns Rev . .	.	.	.	.	.	.	.	3.31	3.27	3.18	.	.	.		.		.	253	249	243
Weser A. L. S.	.	.	.	3.37	3.33	3.34	3.38	3.30	3.33	3.31	.	.		257	254	255	258	257	254	253
Mittel	.	.	.	3.27	3.25	3.22	3.21	3.28	3.29	3.25	.	.		*250	246	246	*245	250	251	248
Gesammt- »	3.25										1.0248									

Zahlen aus nicht ganz vollständigen Beobachtungen sind mit * bezeichnet.

Bei der ersten Gruppe wurde von der Anführung der Beobachtungen einiger der in früheren Jahren thätigen Stationen abgesehen, weil sie die Uebersicht nur erschwert hätten ohne das Ergebniss irgend erheblich zu ändern. In gleicher Weise und aus derselben Ursache sind auch einige Stationen des dänischen Beobachtungsgebietes bei dieser und den folgenden Gruppen fortgelassen worden.

Zunächst ist überraschend, dass die Beobachtungswerthe von zwei räumlich so weit auseinander liegenden Punkten wie Hela und Christiansø, nördlich von Bornholm, eine so grosse Uebereinstimmung zeigen und dass sich auch das wieder so viel weiter westlich liegende Lohme auf Rügen vom Jahre 1874 an diesen Stationen durchaus anschliesst. Der starke Salzgehalt bei Lohme in den Jahren 1872—1873 wird nachher seine Erklärung finden.

Als charakteristisch für diese Gruppe erkennt man aus der graphischen Darstellung die geringen Schwankungen des Salzgehaltes in den einzelnen Jahren. Von 1875—1881 hält sich der Mittelwerth aus allen Stationen zwischen 0,79 Procent im Maximum und 0,72 Procent im Minimum. Daneben aber ersieht man aus dem Mittelwerthe aller Stationen, dass, auch von den wegen Lohme auszuschliessenden ersten Jahren abgesehen, der Salzgehalt von 1874 an bis 1881 dauernd etwas abgenommen hat, ein Umstand der bei der 4. Gruppe noch besonders zu behandeln sein wird.

Dasselbe Verhalten zeigt sehr deutlich die als Uebergangsgruppe 3 aufgeführte Station Øre Sund (Kopenhagen), während dies in den Stationen der 2. Gruppe nicht so deutlich hervortritt. Die Ursache hierfür liegt darin, dass nach der Lage dieser Stationen die regelmässige Periode des Salzgehaltes in den Jahreszeiten überwiegend wirkt, so dass das allgemeine Fortschreiten der Verdünnung des Wassers von 1874—1881 durch den relativ stärkeren Zudrang von dichterem Wasser im Winterhalbjahr einige Jahre compensirt worden ist.

Ein sehr abweichendes Bild von dem der vorhergehenden Gruppen zeigt die 4. Gruppe der Stationen im westlichen Winkel der Ostsee. Die ungewöhnlich starken Schwankungen des Salzgehaltes in verschiedenen Jahren springen hier sofort in's Auge; vielleicht deshalb mehr wie bei der nächsten Gruppe der Kattegatstationen, weil bei diesen die Beobachtungen aus den Jahren 1872—1875 fehlen, die bei der 4. Gruppe die bedeutendsten Salzgehalte nachweisen.

Die Ursache dieser starken Abweichungen verschiedener Jahre von einander ist bereits bei früheren Gelegenheiten ausführlich erörtert worden und kann hier in der Kürze folgendermaassen angegeben werden.

Das aus der Ostsee ausströmende süssere Oberflächenwasser, dessen Bewegung durch die Ost- und Südwinde gefördert wird, wählt vornehmlich den nächsten Weg durch den Sund und grossen Belt, während das schwere Nordseewasser, welches als Unterstrom bei andauernden West- und Nordwinden am stärksten in die Ostsee, vornehmlich durch die tieferen Belte, eindringt. Denn der Sund gestattet wegen seiner geringen Tiefe bei den Drogden dem tieferen Unterstrome nur bis dort den Eintritt und hindert das Vordringen in die Ostsee so lange, bis der Unterstrom eine bedeutende Mächtigkeit erlangt. So ist es erklärlich, dass das, bei andauernden Westwinden bis zur Zeit der Sturmfluth in die Ostsee eingetretene, schwere Wasser sich lange (fast das ganze Jahr 1873 hindurch) an den Stationen dieser Gruppe hielt.

Diese zwei verschiedenen Strömungen, die ausgehende Oberflächenströmung durch den Sund und grossen Belt, die eingehende Unterströmung durch den kleinen und grossen Belt, welche das Wasser der Süd-Westecke der Ostsee bei seinem Vordringen bis zu derselben stets salzreicher macht, werden am schärfsten dadurch nachgewiesen, dass das Oberflächenwasser im Øre Sund bei Kopenhagen im Mittel salzarmer ist als dasjenige, bei einer der innerhalb der Ostsee liegenden unter der 4. Gruppe zusammengefassten Stationen: Friedrichsort, Eckernförde und Sonderburg. Obgleich sich in der Tiefe bei Kopenhagen sehr salziges Wasser findet.

Da das Eintreten des Nordseewassers im Unterstrome zunächst durch den kleinen Belt und sodann durch den grossen Belt erfolgt, so wird bei anhaltenden West- und Nordwinden sich in der Süd-Westecke der Ostsee das salzreiche Wasser anstauen können. Ferner wird von hier aus die Vermehrung des Salzgehaltes in die Gegend zwischen den dänischen Inseln und der deutschen Nordküste bis nach Rügen hin erfolgen. Wegen der Küstenfiguration wird weiter nach Osten hin dieser Einfluss sehr stark abgeschwächt werden, weshalb die Stationen der zweiten Gruppe sich so stark von allen weiter östlich gelegenen Stationen unterscheiden.

Nur bei sehr andauerndem Eindringen von schwerem Wasser wird die Grenze desselben weiter nach Osten verschoben werden, wie dies 1872 bis zur Zeit der Sturmfluth im November der Fall war, wo bis über die Ostküste von Rügen hinaus ungewöhnlich salzreiches Wasser beobachtet worden ist. Damit hing denn ohne Zweifel auch die mächtige Wirkung zusammen, welche sich beim Umsetzen des Windes 1872 ergab, indem das in der Ostsee von Westen her aufgestaute Wasser nun durch den Oststurm den Westküsten zugetrieben wurde.

Im Winter von 1873 auf 1874 würde dasselbe Naturereigniss sich zugetragen haben, wenn ebenso wie 1872 eine plötzliche Umsetzung des Windes eingetreten wäre. Denn das Eindringen schweren Wassers war im Winter 1873/74 noch erheblicher gewesen und hatte sich weiter nach Osten erstreckt als 1872; aber der Oststurm des letzteren Jahres blieb glücklicher Weise aus.

In noch höherem Grade als bei den Stationen der ersten Gruppe zeigt sich an denen der vierten, dass nach jenen Jahren, welche besonders viel salzreiches Wasser der Ostsee zuführten, der mittlere Salzgehalt sich bis 1881 dauernd vermindert hat.

Solche Schwankungen im Salzgehalte, welche sich mit abnehmender Stärke vom Westen bis zum Osten, aber selbst in dem grossen Becken der Ostsee noch deutlich durch längere Zeiträume erstrecken, werden wohl aperiodischer Natur sein, ebenso wie die grössere oder geringere Häufigkeit und Intensität der Winde von denen sie abhängig sind.

Nur lange Zeit fortgesetzte Beobachtungen werden darüber entscheiden können, wie viele Jahre zwischen der Wiederkehr ähnlicher Verhältnisse verlaufen. Es ist dies indessen ein Umstand, der besondere Beachtung verdient, weil mit der Bewegung des Wassers von Westen nach Osten oder umgekehrt, mit der Erhöhung oder Verminderung des specifischen Gewichtes die Bewegung der kleinen schwimmenden Organismen zusammenhängen muss. Daraus wird denn zu folgern sein, dass mit der Wiederkehr ähnlicher physikalischer Verhältnisse im Wasser auch eine Wiederkehr ähnlicher Erscheinungen bei den Organismen zu erwarten sei.

In früheren Berichten der Kommission ist wiederholt darauf hingewiesen worden, dass in verschiedenen Jahren der Reichthum der Fauna, nach Zahl sowohl der Arten als der Individuen in dem westlichen Theile der Ostsee sehr wechselnd befunden sei. Es darf dies, zum Theil wenigstens, gewiss mit den erwähnten Perioden in den physikalischen Bedingungen in Zusammenhang gebracht werden und gewinnt dadurch das Studium derselben eine erhöhte Bedeutung.

Zu bedauern ist es, dass aus den Jahren 1863. 64, wo zuerst die faunistischen Untersuchungen der Kieler Bucht stattfanden, nicht gleichzeitig Beobachtungen über den Salzgehalt angestellt worden sind. In jenen Jahren zeichnete sich die Fauna durch einen Reichthum der Formen aus, welcher dann viele Jahre lang vermisst wurde.

Aehnliche Steigerungen und Abnahmen sind seitdem bemerkt worden und werden jetzt die Veranlassung geben, die Beziehungen der beiden Reihen der Erscheinungen, der biologischen und physikalischen genauer zu verfolgen.

Nach der längeren Periode der Abnahme des Salzgehaltes seit 1873 zeigt sich bei allen Stationen vom Jahre 1880 an gleichzeitig eine Zunahme, welche ihren grössten Werth anscheinend im Jahre 1882 erlangt hat, in welchem Jahre an den Stationen der westlichen Ostsee wieder Salzgehalte beobachtet worden sind, wie solche seit 1873 nicht vorkamen. Beispielsweise fand ein mittlerer Procentgehalt in den Jahreszeiten wie folgt statt:

Warnemünde:	1880	1881	1882	1883
Winter .	1.11	1.23	1.38	1.49
Frühling .	1.16	1.03	1.33	1.41
Sommer .	1.05	1.06	1.21	1.13
Herbst .	1.30	1.14	1.27	1.19

Eckernförde:	1880	1881	1882	1883
Winter .	1.79	1.82	2.11	1.86
Frühling .	1.63	1.52	1.91	1.77
Sommer .	1.54	1.61	1.60	1.62
Herbst .	1.66	1.66	1.69	1.74

Sonderburg:	1880	1881	1882	1883
Winter	1.76	1.81	1.99	1.87
Frühling .	1.53	1.51	1.84	1.73
Sommer .	1.56	1.69	1.69	1.66
Herbst .	1.65	1.56	1.64	1.69

Die Stationen der 5. Gruppe, aus dem Kattegat, zeigen wieder untereinander nahe Verwandschaft. Das Oberflächenwasser ist salzreicher wie in der westlichen Ostsee, unterliegt aber doch noch ebenso grossen vielleicht noch grösseren Schwankungen in den einzelnen Jahren wie jene. Die Beobachtungsreihen sind leider noch nicht ausgedehnt und besonders ist zu bedauern, dass die Vergleichung mit so extremen Jahren wie 1872—1874 nicht vorliegt. Aber es lässt sich hier sowohl als an der noch kürzeren Reihe von Skagens Rev (als Gruppe 6) erkennen, dass hier noch dieselben Fluktuationen zwischen Nordsee- und Ostsee-Wasser an der Oberfläche zur Geltung kommen, welche die südwestliche Ecke der Ostsee auszeichnen.

Auch ist zu beachten, dass die östlichste von diesen Stationen (Anholts Knob), welche das meiste Wasser des Sundes erhält, am salzarmsten, die westlichste (Læsø Rende, wenn man von Skagens Rev auch absieht) die salzreichste ist.

Ganz abweichend von allen vorigen Gruppen stellt sich endlich die 7., die der Nordseestationen dar. Theils sind hier die Jahresschwankungen überhaupt geringer, theils hat jede der Stationen ihren besonderen Charakter, der aber in den jährlichen Mittelwerthen wenig zum Vorschein kommt, sondern erst in den kürzeren Perioden zu deren Betrachtung wir nun übergehen, hervortritt.

Aus dem Mittelwerthe aller Nordseestationen scheint in die Jahre von 1874—1881 eine längere Periode erst zunehmenden, dann abnehmenden, wieder zunehmenden und zuletzt wieder abnehmenden Salzgehaltes zu fallen. Da indessen die Beobachtungen für die 4 einzelnen Stationen nicht durchgehend dieselben Jahre umfassen, so kann auf eine längere Periode der Salzgehaltschwankung noch nicht mit Sicherheit geschlossen werden.

4. Wenden wir uns jetzt zu der graphischen Darstellung nebst zugehöriger Zahlentabelle für die Viertel-Jahres-Mittel des Salzgehaltes des Oberflächenwassers.

Die sämmtlichen 6 ersten Gruppen der Stationen der Ostsee, des Kattegat und Skager Rack zeigen, dass im Herbst und Winter[1]) das Oberflächenwasser salzreicher, im Frühjahr und Sommer salzärmer ist. Dieser Unterschied tritt bei den verschiedenen Gruppen mit ungleicher Intensität und ungleicher Regelmässigkeit hervor und zwar in der Weise, dass Intensität und Regelmässigkeit von Osten nach Westen bis zur 5. Gruppe

[1]) Zur Berechnung der Jahreszeitenwerthe ist als Winteranfang der December genommen, sind also des metereologischen Jahreszeiten Winter = December bis Februar, Frühling = März bis. Mai u. s. w. eingeführt.

des Kattegat wächst, aber auch noch in der letzten Gruppe des Skager Rak so stark wie in der 3. ist. Die folgende Zusammenstellung der Mittelwerthe der einzelnen Gruppen zeigt dies deutlich an.

	Mittel des Procentgehaltes aus	
	Herbst und Winter	Frühling und Sommer
1. Gruppe	0.785	0.780
2. „	1.115	1.060
3. „	1.355	1.185
4. „	1.805	1.635
5. „	2.440	2.230
6. „	2.980	2.815

Die Erklärung für diese Erscheinung liegt nahe. Die Erhöhung des Salzgehaltes der Ostsee ist von dem Eindringen des Nordseewassers abhängig, die Erniedrigung des Salzgehaltes von den Süsswasserzuflüssen des Festlandes. Das Eindringen des Nordseewassers wird aber durch die westlichen Winde gefördert, welche in dem Halbjahr Herbst-Winter weit überwiegend sind gegen das Halbjahr Frühling-Sommer. Nach den Beobachtungen von 35 Jahren am physikalischen Institute der Universität Kiel ist für diesen Ort (und dies wird überhaupt für den westlichen Theil der Ostsee zutreffend sein) das Verhältniss der östlichen zu den westlichen Winden im Herbst-Winterhalbjahr wie 2 : 5; dagegen im Frühling-Sommerhalbjahr wie 2 : 3,8. Die Winde des Herbst-Winterhalbjahres befördern also weit stärker das Eindringen des Nordseewassers. Die Süsswasserzuflüsse sind dagegen am stärksten im Frühling und Sommer, in der ersteren Jahreszeit, weil dann beim Eintritt des Thauwetters die Eis- und Schneedecken des Winters grosse Massen süssen Wassers dem Meere zuführen, im Sommer wegen der Einwirkung der starken Regenfälle. Für das Oberflächenwasser kommt aber auch noch in Betracht, dass im Frühling-Sommerhalbjahr die Wellen-Bewegung des Wassers und die daraus folgende Mischung der Wasserschichten schwächer ist wie im Herbst-Winterhalbjahre, so dass die Süsswasserzuflüsse des Sommers längere Zeit die Oberflächenschichten verdünnen.

Diese Umstände wirken also in dem Sinne auf die Schwankungen des Salzgehaltes, wie wir dieselben in den Beobachtungen wiederfinden.

Dass die Intensität und Regelmässigkeit der Erscheinung vom Osten zum Westen zunehmen und an den Kattegatstationen am deutlichsten hervortreten muss, ist ebenfalls einleuchtend.

Durch früheres oder späteres Eintreten des Thauwetters kann sich im Norden und Osten die reichliche Zuführung des Süsswassers, welche die Frühjahrsverdünnung herbeiführt, um Monate verschieben. Die Niederschläge des Sommers erfolgen in den verschiedenen Jahren abweichend bald früher bald später und grade in den reichlichsten Niederschlägen der Gewitter lokal mit ungleichen Intensitäten.

Alle diese innerhalb der Ostsee noch lokal wirkenden Verschiedenheiten gleichen sich nach Westen zu nothwendig immer mehr aus. Daher sehen wir bei allen Stationen von der 3. Gruppe an eine fast vollständige Uebereinstimmung der Curven, wie folgende aus den Tabellen entnommenen Schlussziffern zeigen:

	Mittlerer Procentgehalt		
	Herbst und Winter	Frühling und Sommer	Differenz
Øre Sund	1.355	1.185	0.170
Friedrichsort	1.715	1.510	0.205
Sonderburg	1.910	1.735	0.175
Eckernförde	1.790	1.655	0.135
Anholts Knob	2.200	1.945	0.255
Kobbergrunden	2.315	2.135	0.180
Trindelen	2.605	2.435	0.170
Læsø Rende	2.635	2.415	0.220

Dagegen machen sich bei den beiden ersten Gruppen für einzelne Jahre zwischen den Stationen lokale Unterschiede geltend, zu deren Erklärung auf lokal wirkende meteorologische Faktoren zurückzugehen sein würde, wozu aber für einige der aus der graphischen Darstellung ersichtlichen Fälle (Abweichung bei Fehmarnsund während der Jahre 1874—1876) die Daten fehlen.

Sehr auffällig tritt in der graphischen Darstellung hervor, dass die grossen aperiodischen Schwankungen sich stets durch das ganze Gebiet vom Skager Rack und Kattegat bis zu den östlichen Stationen geltend machen, so z. B. die starken Zunahmen des Salzgehaltes vom Sommer bis Herbst 1872, desgl. vom Sommer zum Winter 1874 und umgekehrt die starke Verdünnung des Wassers im Frühling und Sommer 1874, ähnlich 1876 und 1881.

Ganz andere Bedingungen veranlassen in der Nordsee die Schwankungen des Salzgehaltes in den Jahreszeiten.

Man sollte erwarten, dass auch hier die überwiegenden Westwinde des Herbstes und Winters das etwas salzreichere atlantische Wasser den Küsten mehr zudrängen müsste, während zugleich die vom Festlande

Viertel-Jahres-Mittel

des Salzgehaltes des Oberflächen-Wassers an deutschen und dänischen Stationen. Aus den Jahren 1872—1881 incl.

Stationen.

Jahre: 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881 — je: Winter, Frühl., Sommer, Herbst

Ostsee, östl. St.
Hela.
Lohme a. R.
Christiansø
Mittel.

Ostsee, südl. St.
Drogden.
Fehmarn Sund.
Darsser Ort.
Warnemünde.
Mittel.

Øre-Sund.
Kopenhagen.

Ostsee, westl. St.
Friedrichsort.
Sonderburg.
Eckernförde.
Mittel.

Kattegat.
Anholts Knob.
Kobbergrunden.
Trindelen.
Læsø Rende.
Mittel.

Skager Rack.
Skagens Rev.

Nordsee.
Ellenbogen.
Helgoland.
Horns Rev.
Weser A. L. S.
Mittel.

Salz-Geh.	Specif. Gew.
0.79	1.0060
0.92	1.0070
1.05	1.0080
1.18	1.0090
1.31	1.0100
1.44	1.0110
1.57	1.0120
1.70	1.0130
1.83	1.0140
1.96	1.0150
2.09	1.0160
2.23	1.0170
2.36	1.0180
2.49	1.0190
2.62	1.0200
2.75	1.0210
2.88	1.0220
3.01	1.0230
3.14	1.0240
3.27	1.0250
3.40	1.0260
3.53	1.0270

HELA
MITTEL
LOHME
CHRIST
CHRISTIANSØ
WARNEM
DARSSER O
MITTEL
FEHMARN S
DROGD
KOPENH
FRIEDRICHSORT
MITTEL
SONDERBURG
ECKERNF
ANHOLTS K
KOBBERG
MITTEL
TRINDEL
LAESØ RENDE
SKAGENS R
ELLENBOGEN
MITTEL
WESER
HELGOLAND
HORNS R

II. Viertel-Jahres-Mittel des Salzgehaltes des Oberflächen-Wassers an deutschen und dänischen Stationen.

Aus den Jahren 1872 bis 1881 incl.

Stationen.	1872				1873				1874				1875			
	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst
Ostsee östl. St.																
[illegible]	.	*0.71	0.69	0.67	0.72	0.66	0.76	0.74	0.80	0.77	0.74	0.77	0.75	0.70	0.76	0.74
[illegible]	1.00	1.05	1.03	0.93	1.10	1.14	1.12	1.09	1.20	0.92	0.80	0.77	0.84	0.76	0.80	0.76
Christiansö	.	.	.	.	.	.	.	.	0.83	0.81	0.82	.	.	*0.81	0.79	0.80
Mittel	.	0.88	0.86	0.81	0.91	0.91	0.94	0.91	0.94	0.83	0.79	0.77	0.70	0.76	0.78	0.77
Gesammt-Mittel																
Ostsee mittl. St.																
Drogden	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fehmarn Sund	.	1.38	1.22	1.35	1.35	1.50	1.26	1.25	1.13	1.14	1.23	0.95	0.92	0.91	0.95	0.83
Darsser Ort	.	.	.	1.21	1.28	1.33	1.28	1.38	1.57	1.38	1.07	1.08	1.08	1.05	0.97	1.09
Warnemünde	.	.	.	.	.	.	1.01	1.19	1.32	1.17	1.07	1.15	1.20	1.17	1.01	1.23
Mittel	.	.	.	1.28	1.31	1.41	1.18	1.21	1.34	1.23	1.12	1.06	1.07	1.04	0.98	1.05
Gesammt-Mittel																
Öre Sund.																
Kopenhagen	.	.	.	.	.	.	.	.	1.53	1.22	1.26	1.41	1.27	1.40	1.18	1.40
Ostsee, westl. St.																
Friedrichsort	1.88	1.59	1.49	2.17	2.04	1.85	1.92	1.87	1.95	1.54	1.50	1.78	1.68	1.55	1.49	1.68
Sonderburg	1.99	1.91	1.90	2.34	2.31	2.15	2.30	2.50	2.68	2.26	1.63	1.88	1.75	1.72	1.63	1.76
Eckernförde	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel	1.93	1.75	1.69	2.25	2.17	2.00	2.11	2.18	2.31	1.90	1.56	1.83	1.71	1.63	1.56	1.72
Gesammt-Mittel																
Kattegat.																
Anholts Knob	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kobbergrunden	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trindelen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Læsø Rende	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mittel	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gesammt-Mittel																
Skager Rack.																
Skagens Rev	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nordsee.																
Ellenbogen	.	.	.	3.16	2.97	3.07	3.31	3.04	3.00	3.00	3.15	3.02	2.95	3.01	3.25	3.07
Helgoland	.	.	.	3.44	*3.57	*3.50	*3.42	3.46	3.31	3.21	3.23	3.38	3.43	3.37	3.25	3.45
Horns Rev	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Weser A. L. S.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*3.30	3.38
Mittel	.	.	.	3.30	3.27	3.28	3.36	3.25	3.15	3.10	3.19	3.20	3.19	3.19	3.27	3.30
Gesammt-Mittel																

Stationen.	1876				1877				1878				1879			
	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst
Ostsee östl. St.																
[illegible]	0.76	0.75	0.76	0.75	0.77	0.71	0.66	0.73	0.72	0.69	0.73	0.74	0.71	0.66	0.68	0.69
[illegible]	0.85	0.85	0.70	0.79	0.88	0.84	0.80	0.74	0.73	0.74	0.86	0.77	0.70	0.72	0.83	0.79
Christiansö	*0.85	0.74	0.76	0.79	0.82	0.81	0.81	0.81	0.78	0.78	0.77	0.76	0.70	0.71	0.69	0.71
Mittel	0.82	0.78	0.77	0.78	0.82	0.79	0.77	0.76	0.74	0.74	0.70	0.76	0.70	0.70	0.73	0.73
Gesammt-Mittel					0.78											
Ostsee mittl. St.																
Drogden	1.18	1.04	0.99	1.09	1.06	0.98	1.07	1.15	1.13	0.99	1.01	1.12	*1.01	*0.88	0.97	1.09
Fehmarn Sund	0.87	0.95	0.95	0.93	0.93	0.97	1.07	1.06	1.05	0.94	1.13	1.01	0.82	0.92	1.06	0.99
Darsser Ort	1.09	1.14	0.99	1.03	1.15	1.02	0.97	1.10	1.06	1.03	1.07	1.06	1.07	1.07	0.97	1.06
Warnemünde	1.33	1.15	1.08	1.17	1.20	1.15	1.01	1.20	1.11	1.11	1.18	1.19	1.10	1.10	1.06	1.17
Mittel	1.12	1.07	1.00	1.05	1.11	1.03	1.03	1.14	1.06	1.02	1.10	1.09	1.02	1.01	1.01	1.08
Gesammt-Mittel					1.09											
Öre Sund.																
Kopenhagen	1.65	1.23	1.23	1.27	1.41	1.12	1.25	1.41	1.36	1.18	1.17	1.32	1.06	1.07	1.18	1.27
Ostsee, westl. St.																
Friedrichsort	1.73	1.65	1.40	1.71	1.57	1.62	1.53	1.72	1.70	1.50	1.49	1.86	1.38	1.24	1.45	1.63
Sonderburg	1.89	1.74	1.61	1.79	1.70	1.75	1.66	1.90	1.77	1.49	1.65	1.83	1.56	1.46	1.57	1.83
Eckernförde	.	1.84	1.61	1.76	1.75	1.74	1.78	1.66	1.90	1.67	1.70	1.92	1.62	1.52	1.71	1.83
Mittel	1.81	1.74	1.54	1.75	1.67	1.70	1.66	1.86	1.79	1.55	1.61	1.85	1.52	1.41	1.58	1.76
Gesammt-Mittel					1.72											
Kattegat.																
Anholts Knob	.	.	.	.	.	2.19	2.00	2.37	2.41	2.07	1.88	2.15	*2.20	*1.96	1.77	2.09
Kobbergrunden	.	.	.	.	.	2.19	2.03	2.32	2.32	1.93	2.02	2.14	*2.27	*2.17	2.17	2.47
Trindelen	.	.	.	.	.	2.17	2.38	2.56	2.46	2.18	2.25	2.50	*2.64	*2.40	2.43	2.76
Læsø Rende	2.82	2.60	2.40	2.51	2.53	2.51	2.57	2.62	2.71	2.52	2.54	2.60	*2.54	*2.28	*2.25	2.69
Mittel	.	.	.	.	.	2.26	2.24	2.47	2.47	2.17	2.17	2.35	2.41	2.20	2.15	2.50
Gesammt-Mittel					2.34											
Skager Rack.																
Skagens Rev	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.86	3.05	*2.66	*2.61	2.84	3.06
Nordsee.																
Ellenbogen	2.97	3.04	3.23	3.07	2.98	3.05	3.21	3.06	2.98	3.04	3.20	3.05	.	2.99	*3.18	.
Helgoland	3.33	3.18	3.27	3.30	3.41	3.17	3.22	*3.13	3.24	3.08	3.18	3.21	3.23	3.12	3.14	3.16
Horns Rev	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*3.28	3.33	3.38	3.31	3.22	3.35
Weser A. L. S.	3.46	3.32	3.25	3.31	3.41	3.45	3.26	3.26	3.44	3.36	3.25	.	3.55	3.46	*3.25	*3.22
Mittel	3.25	3.18	3.25	3.23	3.27	3.22	3.23	3.15	3.22	3.16	3.23	3.20	3.39	3.22	3.20	3.24
Gesammt-Mittel					3.24											

Stationen.	1880				1881				1872 bis 1881 incl.			
	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst	Winter	Frühl.	Somm.	Herbst
Ostsee östl. St.												
[illegible]	0.71	0.65	0.71	0.70	0.75	0.69	0.73	0.72	0.74	0.70	0.72	0.72
[illegible]	0.70	0.69	0.83	0.70	*0.74	0.74	0.84	0.75	0.88	0.84	0.87	0.82
Christiansö	0.74	0.77	0.76	0.75	0.79	0.74	0.75	0.75	0.79	0.77	0.77	0.77
Mittel	0.72	0.70	0.77	0.75	0.76	0.72	0.77	0.74	0.80	0.77	[illegible]	0.77
Gesammt-Mittel												
Ostsee mittl. St.												
Drogden	*1.10	1.01	0.94	1.21	.	0.99	1.07	1.16	1.10	0.98	1.01	1.14
Fehmarn Sund	0.96	0.98	1.06	0.99	0.88	0.92	1.07	0.98	0.99	1.06	1.10	1.03
Darsser Ort	1.06	1.09	0.98	1.06	1.09	0.93	0.96	0.93	1.16	1.12	1.03	1.10
Warnemünde	1.11	1.16	1.05	1.30	1.23	1.03	1.06	1.14	1.22	1.14	1.06	1.19
Mittel	1.06	1.06	1.01	1.14	1.07	0.96	1.04	1.05	1.12	1.07	1.05	1.11
Gesammt-Mittel												
Öre Sund.												
Kopenhagen	1.24	1.17	1.10	1.43	1.24	1.17	1.10	1.43	1.34	1.19	1.18	1.37
Ostsee, westl. St.												
Friedrichsort	1.68	1.42	1.40	1.50	1.39	1.14	1.50	1.47	1.70	1.51	1.51	1.73
Sonderburg	1.76	1.53	1.56	1.65	1.81	1.51	1.69	1.56	1.92	1.75	1.72	1.90
Eckernförde	1.79	1.63	1.54	1.66	1.82	1.52	1.61	1.66	1.78	1.65	1.66	1.80
Mittel	1.74	1.53	1.50	1.60	1.67	1.39	1.60	1.56	1.80	1.64	1.63	1.81
Gesammt-Mittel												
Kattegat.												
Anholts Knob	*2.15	1.99	1.78	2.25	.	*1.87	1.90	1.90	2.25	2.02	1.87	2.15
Kobbergrunden	*2.41	2.24	2.19	2.45	.	*2.17	2.25	2.15	2.33	2.14	2.13	2.30
Trindelen	2.55	2.35	2.36	2.77	.	*2.81	3.03	2.69	2.55	2.38	2.49	2.66
Læsø Rende	*2.66	2.36	2.25	2.64	*3.02	*2.38	2.36	2.30	2.71	2.44	2.39	2.56
Mittel	2.44	2.23	2.14	2.53	.	2.31	2.38	2.25	2.46	2.24	2.22	2.42
Gesammt-Mittel												
Skager Rack.												
Skagens Rev	3.07	2.84	2.78	3.05	*3.27	*2.81	3.03	2.69	3.00	2.75	2.88	2.96
Nordsee.												
Ellenbogen	.	.	.	.	.	.	.	.	2.98	3.03	3.82	3.07
Helgoland	3.16	3.23	3.24	3.36	3.21	3.17	3.21	3.38	3.32	3.23	3.24	3.32
Horns Rev	3.32	3.28	3.29	3.24	3.12	3.15	3.20	3.20	3.27	3.25	3.25	3.28
Weser A. L. S.	3.43	3.39	3.26	3.26	3.32	3.36	3.20	3.36	3.43	3.39	3.25	3.30
Mittel	3.30	3.30	3.26	3.29	3.22	3.23	3.20	3.31	3.25	3.22	3.24	3.24
Gesammt-Mittel												

Zahlen aus nicht ganz vollständiger Beobachtung sind mit * bezeichnet.

abfliessenden Süsswassermengen vorwiegend sind, dass also mit einem Worte die gleichen Verhältnisse wie in der Ostsee wiedergefunden werden müssten.

Dies ist aber nicht überall der Fall, ja es kommen vollständige Gegensätze der Schwankungen an verschiedenen Stationen mit grosser Regelmässigkeit vor. Bei Sylt ist das Herbst-Winter-Wasser stets das leichtere, in Helgoland stets das schwerere. Letzteres ist meist, aber nicht regelmässig auch vor der Weser der Fall, während bei der noch sehr kurzen Beobachtungsreihe von Horns Rev zwar die Regel sich noch nicht erkennen lässt, aber anscheinend auch hier wie bei der Weser bald die eine bald die andere Jahreshälfte die salzreichere ist.

Die Erklärung für die sehr constante Umkehrung der Regel für Sylt liegt offenbar darin, dass alles Wasser, welches, besonders von der Elbe, aber auch wohl von der Weser im Herbst und Winter der Nordsee zufliesst, gerade wegen der überwiegenden Westwinde an die Küsten gedrängt wird. Nicht bei dem gerade vor den Strommündungen liegenden Helgoland erfolgt die Verdünnung des Meerwassers durch das Flusswasser, sondern dieses nimmt seinen Abfluss die Küsten entlang nach Norden. Es deutet ja auch die Marschbildung an den Westküsten auf diese Bewegung des Wassers hin. Im Frühling und Sommer ändern sich die Bedingungen. Das Elbwasser wenigstens wird bei häufigeren östlichen Winden bis nach Helgoland einen verdünnenden Einfluss ausüben. Wenn an der Weser und bei Horns Rev die Erscheinungen nicht so rein hervortreten, so mag dies daran liegen, dass bei der ersteren Station nur der eine Fluss in Betracht kommt, bei der letzteren wegen der grösseren Entfernung von den Strömen häufig Ausgleichungen im Meerwasser vorkommen werden. Erwünscht wird es jedenfalls sein für die Nordsee noch einige Stationen zu gewinnen, wenn dies auch bei der Beschaffenheit der Küste mit Schwierigkeiten verbunden sein wird.

5. Die letzte Tabelle III und graphische Darstellung enthält für die sechs Gruppen die Monatsmittel des Salzgehaltes des Oberflächenwassers.

In dieser Zusammenstellung sind also die extremen Schwankungen, wie solche in längeren Zeiträumen vorkommen, je nach der Länge der Beobachtungsreihe mehr oder weniger compensirt und tritt der Charakter der einzelnen Monate, wie solcher durch die meteorologischen Faktoren bedingt wird, am reinsten hervor.

Die Curven der Ostsee, des Kattegat und Skager Rack zeigen bei aller Verschiedenheit der Schwankungsgrösse, welche auffällig von der ersten bis zur sechsten Gruppe zunimmt, doch im Ganzen dasselbe Ansehen. Besonders gleichmässig ist, mit Ausnahme der ersten Gruppe, das erste starke Ansteigen der Curven zwischen März und April, welches den bedeutenden Einfluss des Eis- und Schneeschmelzens auf die Verdünnung des Wassers bezeichnet, nachdem den Winter hindurch der Salzgehalt sich mit verhältnissmässig geringen Schwankungen auf der Höhe erhalten hatte. Am deutlichsten ist die Verdünnung des Frühjahrs wieder an den Kattegat-Stationen und im Skager Rack zu sehen, wo sich die von allen Punkten der Ostsee abfliessenden Wassermassen vereinigen. Die Sommerniederschläge können die starke Ansüssung durch das gesammte Winterwasser nicht auf derselben Stärke erhalten, deshalb sinken die Curven von April und Mai ganz allmälig zu dem tieferen Herbststande herab. Nur bei Anholts Knob, der dem Eingange in den Sund zunächst liegenden Kattegat-Station, erhält sich aus dem früher angeführten Grunde die Wasserverdünnung den Sommer hindurch, um dann vom August ab schnell zum Herbststande überzugehen.

Die Anomalien der ersten Gruppe, bei welcher die Monatsschwankungen überhaupt sehr unbedeutend sind, dürften auf lokale Ursachen zurückzuführen sein. Namentlich sind die relativ höheren Salzgehalte des Sommers bei Lohme auf Rügen wohl dem Umstande zuzuschreiben, dass die Küste der Insel das von Osten abfliessende süssere Wasser hemmt und dieses seinen Abfluss nordwärts nimmt. Eine sichere Erklärung wird erst aus fortgesetzten Beobachtungen zu gewinnen sein.

Charakteristisch sind wieder die bei den verschiedenen Stationen der Nordsee entgegengesetzt verlaufenden Curven. In diesen Monatscurven erscheinen nicht Sylt und Helgoland als die grössten Gegensätze, sondern Sylt und Weser, weil bei diesen beiden Stationen die Monatsschwankungen am beträchlichsten sind und der Gegensatz des Salzgehaltes, wo er überhaupt vorhanden ist, stärker hervortritt.

Die vorstehende Zusammenstellung der Schwankungen des Salzgehaltes im Oberflächenwasser der Ostsee und der angrenzenden Meerestheile weist noch viele Lücken auf. Die Beobachtungsreihen sind noch viel zu kurz; es fehlen einerseits von den schwedischen und russischen Ostseeküsten zusammenhängende Mittheilungen, andererseits ist die Zahl der Nordsee-Stationen zu klein. Aber es konnte doch, Dank der schönen dänischen Publikationen das Vorkommen aller Uebergänge vom fast süssen bis zu fast oceanischem Wasser, nämlich vom Salzgehalte von etwa $^1/_2$ bis $3^1/_2$ Procent, örtlich nachgewiesen werden.

Dies Bild besonders durch Vergleichung der tieferen Wasserschichten zu vervollständigen und den Versuch zu machen, es auch auf die andre Eigenschaft des Wassers, welche von besonderer Wichtigkeit ist, auf die Temperatur auszudehnen, wird die Aufgabe sein, welche für die nächste Zeit ins Auge zu fassen ist.

III. Monats-Mittel des Salz-Gehaltes des Oberflächen-Wassers an deutschen und dänischen Stationen.

Aus den Jahren 1876 bis 81 incl.

N. Breite.	Oestl. v. Greenw. Länge.	Stationen		Mittel des Salz-Gehaltes												Gesammt-Mittel
				Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octb.	Nov.	Dec.	
		Ostsee östl. Station														
54° 37′	18° 48′	Hela	incl. 1876—81	0.74	0.74	0.71	0.68	0.70	0.70	0.72	0.73	0.73	0.72	0.72	0.73	0.72
54° 35′	13° 37′	Lohme a. R. . . .	„ „	0.77	0.78	0.78	0.75	0.76	0.81	0.84	0.83	0.81	0.75	0.75	0.74	0.79
55° 19′	15° 12′	Christiansø. . . .	„ „	0.78	0.78	0.76	0.75	0.77	0.75	0.76	0.76	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76
		Mittel		0.76	0.77	0.75	0.73	0.74	0.75	0.77	0.77	0.77	0.74	0.74	0.74	0.76
		Ostsee, südl. Station														
55° 33′	12° 43′	Drogden	„ „	1.10	1.19	1.08	0.93	0.96	0.98	1.04	1.01	1.07	1.13	1.22	1.10	1.07
54° 24′	11° 6′	Fehmarnsund . . .	„ „	0.95	0.94	0.99	0.91	0.94	1.07	1.08	1.03	1.07	0.96	0.96	0.92	0.98
54° 29′	12° 30′	Darsser Ort . . .	„ „	1.10	1.11	1.20	0.96	1.01	1.01	0.95	1.00	1.07	1.07	1.03	1.05	1.05
54° 10′	12° 5′	Warnemünde . . .	„ „	1.20	1.20	1.18	1.15	1.07	1.07	1.05	1.10	1.14	1.25	1.20	1.24	1.15
		Mittel		1.09	1.11	1.11	0.99	1.00	1.03	1.03	1.05	1.09	1.10	1.10	1.08	1.07
		Øre Sund														
55° 42′	12° 37′	Kopenhagen . . .	„ „	1.33	1.24	1.29	1.10	1.10	1.16	1.24	1.18	1.25	1.32	1.47	1.29	1.25
		Ostsee, westl. Station														
54° 23′	10° 12′	Friedrichsort . . .	„ „	1.63	1.43	1.41	1.54	1.34	1.39	1.44	1.57	1.58	1.63	1.70	1.73	1.55
54° 51′	9° 47′	Sonderburg . . .	„ „	1.78	1.72	1.92	1.53	1.46	1.51	1.62	1.69	1.70	1,75	1.82	1.75	1.68
54° 28′	9° 50′	Eckernförde . . .	„ „	1.81	1.71	1.76	1.68	1.51	1.55	1.69	1.74	1.75	1.79	1.86	1.84	1.72
		Mittel		1.74	1.62	1.70	1.58	1.44	1.48	1.58	1.67	1.68	1.73	1.79	1.77	1.65
		Kattegat														
56° 46′	11° 51′	Anholts Knob . .	incl. 1877—81	2.37	2.13	2.52	1.87	1.83	1.89	1.88	1.82	1.93	2.17	2.35	2.39	2.12
57° 9′	11° 23′	Kobbergrunden . .	„ „	2.42	2.46	2.57	1.88	2.02	2.11	2.15	2.08	2.17	2.34	2.40	2.50	2.26
57° 26′	11° 16′	Trindelen	„ „	2.55	2.60	2.65	2.05	2.10	2.30	2.42	2.42	2.44	2.62	2.63	2.59	2.45
57° 13′	10° 41′	Læsø Rende . . .	1876—81	2.71	2.82	2.91	2.29	2.21	2.34	2.46	2.40	2.49	2.58	2.59	2.52	2.53
		Mittel		2.51	2.58	2.66	2.02	2.04	2.16	2.23	2.18	2.26	2.43	2.49	2.52	2.34
		Skager Rack														
57° 46′	10° 43′	Skagens Rev . . .	incl. 1878—81	3.24	3.05	3.00	2.54	2.78	2.85	2.95	2.83	2.88	2.97	3.04	2.99	2.93
		Nordsee														
		Ellenbogen . . .	incl. 1876—78	2.98	2.98	3.01	3.04	3.10	3.21	3.19	3.23	3.13	3.07	2.99	2.99	3.41
54° 12′	7° 52′	Helgoland . . .	1876—81	3.24	3.28	3.15	3.18	3.15	3.21	3.22	3.22	3.25	3.26	3.28	3.27	3.22
55° 34′	7° 19′	Horns Rev . . .	1878—81	3.26	3.21	3.24	3.23	3.29	3.26	3.24	3.25	3.25	3.28	3.30	3.33	3.26
		Weser A. L. S. . .	1876—81	3.44	3.45	3.37	3.41	3.39	3.29	3.23	3.21	3.21	3.29	3.34	3.41	3.34
		Mittel		3.23	3.23	3.19	3.21	3.23	3.24	3.22	3.23	3.21	3.30	3.23	3.25	3.31

Monats-Mittel

des Salzgehaltes und specifischen Gewichtes des Oberflächen-Wassers an deutschen und dänischen Stationen. Aus den Jahren 1876—81 incl.

Stationen.	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept	Oct.	Nov.	Dec.	Salz-Geh.	Specif. Gew.
Ostsee, östl. St. Hela. Lohme a. R. Christiansø **Mittel.**													0.79 0.92	1.0060 1.0070
Ostsee, südl. St. Drogden. Fehmarn Sund. Darsser Ort. Warnemünde. **Mittel.**													1.05 1.18 1.31	1.0080 1.0090 1.0100
Øre-Sund. Kopenhagen.													1.44 1.57 1.70	1.0110 1.0120 1.0130
Ostsee, westl. St. Friedrichsort. Sonderburg. Eckernförde. **Mittel.**													1.83 1.96	1.0140 1.0150
Kattegat. Anholts Knob. Kobbergrunden. Trindelen. Læsø Rende. **Mittel.**													2.09 2.23 2.36 2.49 2.62	1.0160 1.0170 1.0180 1.0190 1.0200
Skager Rack. Skagens Rev.													2.75 2.88 3.01 3.14 3.27	1.0210 1.0220 1.0230 1.0240 1.0250
Nordsee. Ellenbogen. Helgoland. Horns Rev. Weser A. L. S. **Mittel.**													3.40 3.53	1.0260 1.0270

Die Beobachtungen

an den

Küstenstationen

und

Schiffsbeobachtungen.

Bearbeitet

von

Dr. G. Karsten.

I. Umfang der Beobachtungen.

Die Beobachtungen sind in derselben Weise fortgeführt worden, wie in dem dritten Berichte der Kommission angegeben worden ist.

Die seit dem Jahre 1873 eingerichteten monatlichen Veröffentlichungen: „Ergebnisse der Beobachtungsstationen etc." sind regelmässig weitergeführt worden und reichen gegenwärtig bis zur Mitte des Jahres 1882. Die im Nachstehenden zusammengestellten Mittelwerthe umfassen aber bereits das ganze Jahr 1883.

In dem Umfange der Beobachtungen sind, was die Ostsee betrifft, keine Aenderungen eingetreten, da dieselben Stationen ohne Unterbrechung besetzt blieben und auch die Schiffsbeobachtungen von den Fahrten zwischen Kiel und Kopenhagen, über welche zuerst im dritten Berichte Mittheilung gemacht ist, von dem Herrn Kapitain J. BALTZERSEN gütigst mit grosser Regelmässigkeit eingeliefert wurden. Einen weiter unten zu erwähnenden werthvollen Beitrag erhielt die Kommission durch Herrn Kapitain-Lieutenant BECKER in einer Anzahl Beobachtungen vom Adler Grunde und Umgegend.

Bei den Nordsee-Stationen sind Aenderungen eingetreten, indem wegen Versetzung der mit den Beobachtungen betrauten Beamten die Stationen Sylt und Fahrtrapptiefe 1879, Schmaltiefe 1881 eingingen. Erst 1881 konnte die Einleitung dazu getroffen werden, die Station Sylt wieder zu besetzen, was dort mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist. In den „Ergebnissen" und dem nächsten Berichte wird daher die Station Sylt wieder regelmässig erscheinen. Ein Ersatz für die Stationen Fahrtrapptiefe und Schmaltiefe ist nicht gefunden. In anderer Beziehung hat sich das Beobachtungsmaterial für die Nordsee vermehrt, indem mit Hülfe der gütigen Vermittelung des Herrn Kapitain A. SCHÜCK in Hamburg, mehrere Schiffskapitaine mit Instrumenten der Kommission, auf ihren Fahrten Beobachtungen machen, über welche weiter unten das Nähere berichtet wird.

Sehr wichtig für die Kenntniss der physikalischen Verhältnisse beider Meere sind die Beobachtungen geworden, welche von Dänemark an zahlreichen Stationen seit 1874 eingerichtet worden sind. Diese ausgezeichneten Arbeiten, durch welche das Bindeglied zwischen den Ostsee- und Nordsee-Stationen der Kommission hergestellt ist, sind bereits in der Abhandlung des Dr. MEYER besprochen worden, es wird nachher noch auf dieselben zurückzukommen sein.

Leider ist nicht gelungen, für den östlichen Theil der Ostsee ein ähnliches Beobachtungsmaterial durch die Schiffsfahrten zu erhalten, wie für die Nordsee. Wenn die grossen Rhedereien, welche regelmässig Schiffe nach Skandinavien und Russland fahren lassen, sich für den Gegenstand interessiren wollten, würde in einigen Jahren viel zur Kenntniss der Beschaffenheit des Ostseewassers gewonnen werden können.

Die Kommission wiederholt ihr in dem letzten Berichte gemachtes Anerbieten, den Kapitainen der Schiffe die erforderlichen Instrumente und Journale zur Verfügung zu stellen, wenn sie auf die Zusendung der gemachten Beobachtungen rechnen kann.

Während die von Dänemark eingerichteten Beobachtungen vollständig veröffentlicht worden, ist dies bei den Russischen und Schwedischen Beobachtungen nicht der Fall, wenigstens sind dieselben der Kommission nicht zur Kenntniss gekommen. Und doch würde es von grosser Wichtigkeit sein, den Zustand der nördlichen und östlichen Theile der Ostsee zu kennen, weil für die physikalischen sowohl wie für die biologischen Erscheinungen der übrigen Theile der Ostsee jener Zustand mitbestimmend ist.

Es folgen nunmehr im Anschluss an die im letztem Berichte, bis zum Jahre 1876 reichend, veröffentlichten Mittelwerthe der Stationsbeobachtungen, diese Werthe für die Jahre 1877 bis 1883. Bei den Angaben des stets auf die Normaltemperatur von 17°,5 reducirten specifischen Gewichtes, ist überall der Abkürzung wegen vor den Ziffern der Tabellen 1.0 fortgelassen.

II. Beobachtungen der Ostsee-Stationen.

1. Sonderburg.

(Beobachter: Lootse OHLSEN. Station seit 1871. Schon zuvor sind 1868—70 daselbst Beobachtungen auf Veranlassung des Dr. H. A. MEYER angestellt. Die meteorologischen Werthe sind der Station Flensburg entnommen.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	18,3 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1877																									
Januar	3.1	757.80	S 70° 10′ W	4.5	— 4.9	124	1.62	127	1.66	118	1.55	1.03	2.6	0.0	19 : 10	127	1.66	141	1.85	121	1.59	1.01	1.6	0.6	7 : 16
Februar	2.6	753.88	N 89° 30′ W	5.0	— 4.7	138	1.81	160	2.10	123	1.61	1.23	2.2	0.2	20 : 7	160	2.10	183	2.40	128	1.68	1.40	1.8	0.8	5 : 14
März	2.0	754.33	S 37° 12′ W	4.0	— 8.0	153	2.00	163	2.14	146	1.91	0.98	2.4	0.0	19 : 6	167	2.19	183	2.40	150	1.97	1.50	2.0	0.4	11 : 10
April	5.6	757.85	N 72° 12′ O	4.2	+ 7.9	133	1.74	150	2.04	120	1.57	3.63	5.0	2.6	10 : 15	141	1.85	160	2.10	121	1.59	3.58	4.6	2.4	9 : 12
Mai	10.1	757.83	S 30° 51′ W	3.8	— 6.6	115	1.51	125	1.64	108	1.41	7.72	10.8	5.2	11 : 13	124	1.62	131	1.72	115	1.51	6.74	10.2	5.2	7 : 10
Juni	10.6	760.98	S 81° 33′ W	3.8	+ 0.5	116	1.52	121	1.59	113	1.48	14.63	17.6	11.4	12 : 14	131	1.72	154	2.02	115	1.51	9.27	11.4	6.6	8 : 16
Juli	17.4	757.87	S 76° 18′ W	3.7	+ 6.5	120	1.65	137	1.79	117	1.53	15.45	16.8	13.4	14 : 14	160	2.10	173	2.27	145	1.98	8.51	11.4	5.8	9 : 13
August	16.6	757.44	S 48° 26′ W	3.0	+ 12.3	138	1.81	143	1.87	130	1.70	15.73	17.2	13.6	18 . 8	166	2.17	192	2.52	137	1.79	12.49	15.6	9.0	8 : 11
September	11.5	760.10	N 56° 9′ W	4.4	+ 10.9	141	1.85	147	1.93	135	1.77	13.57	15.0	11.8	17 : 10	151	1.98	165	2.16	139	1.82	13.60	15.0	12.6	8 : 11
October	8.7	760.74	S 57° 1′ W	4.7	+ 1.9	143	1.87	150	1.97	134	1.76	10.01	12.2	8.6	22 : 8	152	1.99	168	2.20	138	1.81	10.62	12.6	9.0	6 : 12
November	7.4	753.86	S 50° 53′ W	5.4	+ 10.0	151	1.98	163	2.14	146	1.91	7.93	9.0	6.2	3 : 6	155	2.03	162	2.12	149	1.95	8.35	9.2	7.2	6 : 13
December	2.8	760.42	S 9° 29′ W	5.4	— 0.4	135	1.77	151	1.98	111	1.45	4.11	6.0	1.0	12 : 16	147	1.93	163	2.14	135	1.77	5.37	7.6	3.6	9 : 10
Jahr	8.60	757.67				134	1.76					8.00				148	1.94					6.87			
1878																									
Januar	2.4	761.21	N 67° 33′ W		+ 6.0	133	1.74	137	1.79	124	1.62	2.38	3.0	1.6	18 : 13	138	1.81	147	1.93	133	1.74	3.07	5.0	2.0	8 : 11
Februar	4.4	765.41	N 78° 11′ W		- 0.6	137	1.79	139	1.82	134	1.76	2.54	3.6	1.8	11 : 13	138	1.81	148	1.94	135	1.77	2.69	3.4	2.0	7 : 12
März	4.3	756.36	N 56° 6′ W		+ 11.7	143	1.87	148	1.94	136	1.78	3.40	4.0	3.0	17 : 10	146	1.91	156	2.04	142	1.86	3.38	4.0	3.0	12 : 11
April	8.9	759.63	S 78° 0′ O		+ 0.7	102	1.34	148	1.94	085	1.11	6.20	9.0	3.4	10 : 9	130	1.71	150	1.97	092	1.21	5. 1	7.4	3.4	9 : 9
Mai	12.3	757.10	S 28° 37′ W		+ 3.0	099	1.26	106	1.39	091	1.19	10.40	12.4	8.8	20 : 10	110	1.44	145	1.90	094	1.23	8. 5	11.2	5.4	5 : 13
Juni	16.3	760.04	N 71° 32′ W		+ 14.1	126	1.65	144	1.89	110	1.44	13.30	20.2	8.4	19 : 8	163	2.14	181	2.37	139	1.82	9. 0	11.8	6.0	4 : 12
Juli	16.5	759.56	N 49° 3′ W		+ 11.9	129	1.69	141	1.85	111	1.45	16.43	19.2	14.8	20 : 8	157	2.06	176	2.31	137	1.79	12.45	20.0	10.8	4 : 11
August	18.1	756.31	S 48° 42′ W		+ 10.5	124	1.62	127	1.66	121	1.59	17.86	19.0	17.0	15 : 9	141	1.85	168	2.20	125	1.64	16.47	18.2	12.6	5 : 16
September	14.7	758.95	S 78° 2′ W		+ 0.2	131	1.72	154	2.02	123	1.61	15.71	17.8	13.0	10 : 9	153	2.00	191	2.50	127	1.66	15.29	17.0	12.4	3 : 13
October	10.8	756.61	S 24° 39′ W		+ 5.0	147	1.93	153	2.00	143	1.87	11.84	12.8	9.6	10 : 8	160	2.10	180	2.36	141	1.85	12.32	13.8	10.0	8 : 11
November	4.9	753.59	S 28° 29′ W		+ 3.5	140	1.83	147	1.93	110	1.44	7.17	9.4	6.0	10 : 13	143	1.87	150	1.97	120	1.57	7.64	10.0	6.4	8 : 9
December	0.7	752.37	S 69° 21′ W		— 0.3	120	1.57	133	1.74	106	1.39	3.25	5.6	2.0	22 : 8	133	1.74	139	1.82	126	1.65	5.36	6.6	3.0	8 : 11
Jahr	9.61	758.10				124	1.67					9.21				143	1.87					8.42			
1879																									
Januar	—1.2	763.29	N 78° 31′ O		+ 7.6	128	1.68	137	1.79	153	2.00	0.64	3.0	1.0	22 : 5	134	1.76	153	2.00	112	1.47	1.11	3.6	1.0	9 : 9
Februar	—0.8	751.06	N 80° 8′ O		+ 5.5	109	1.43	118	1.55	102	1.34	0.54	0.0	1.0	20 : 7	115	1.51	124	1.62	110	1.44	0.81	—0.2	—1.2	8 : 6
März	1.8	760.89	S 1° 13′ O		+ 5.4	111	1.49	118	1.55	107	1.40	0.0	0.8	—0.6	16 : 9	117	1.53	136	1.65	110	1.44	0.38	0.4	—1.0	7 : 10
April	5.8	754.71	N 70° 51′ O		— 2.4	112	1.47	117	1.53	102	1.34	2.63	5.0	0.8	10 : 13	115	1.51	127	1.66	107	1.40	2.37	4.2	0.2	5 : 12
Mai	10.9	759.92	N 7° 55′ O		— 9.9	109	1.43	115	1.51	106	1.39	7.57	11.6	0.0	15 : 5	111	1.45	117	1.52	108	1.41	6.29	8.4	4.4	8 : 9
Juni	15.4	756.18	S 60° 25′ W		— 5.2	111	1.45	117	1.52	106	1.39	12.58	14.8	0.0	14 : 12	124	1.62	150	1.97	108	1.41	7.74	9.6	6.4	2 : 14
Juli	15.4	754.74	N 89° 2′ W		+ 0.7	127	1.66	136	1.78	113	1.48	13.98	16.6	11.7	20 : 7	165	2.16	187	2.45	135	1.77	9.40	12.2	7.2	7 : 13
August	16.5	758.01	S 42° 38′ W		+ 0.4	122	1.60	130	1.70	111	1.45	17.30	18.2	16.4	14 : 14	143	1.87	182	2.38	124	1.62	14.00	17.4	10.8	5 : 14
September	13.7	760.89	S 40° 56′ W		+ 18.3	133	1.74	139	1.82	122	1.60	14.80	16.0	13.8	14 : 10	154	2.02	175	2.29	136	1.78	14.03	15.0	13.2	6 : 13
October	8.9	761.80	N 68° 57′ W		0.6	140	1.83	152	1.99	132	1.73	11.28	14.2	9.2	24 5	152	1.99	172	2.25	134	1.76	12.12	14.0	10.0	8 : 12
November	2.8	762.88	N 33° 0′ W		+ 12.9	147	1.93	154	2.02	135	1.77	6.70	9.6	3.2	24 : 4	148	1.94	160	2.10	138	1.81	7.33	10.8	4.6	10 : 10
December	—2.2	768.09	S 67° 51′ W		10.3	130	1.70	137	1.79	122	1.60	0.46	2.4	—0.4	15 : 9	135	1.77	143	1.87	129	1.69	1.44	3.8	0.2	7 : 11
Jahr	7.25	759.37				124	1.62					7.37				134	1.76					5.62			

1. Sonderburg. (Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1880																									
Januar	1.2	768.02	S 75° 15′ W		+ 0.9	138	1.81	142	1.86	129	1.69	1.23	2.6	—0.4	17 : 8	143	1.87	155	2.03	127	1.66	1.72	2.8	0.4	4 : 16
Februar	2.7	757.48	S 1° 30′ W		— 13.5	135	1.77	141	1.85	108	1.41	0.49	1.4	—0.2	11 : 9	141	1.85	150	1.97	130	1.70	0.81	1.2	0.4	5 : 11
März	4.7	764.52	S 54° 24′ O		— 3.4	138	1.81	143	1.87	127	1.66	2.59	4.6	1.6	21 : 7	148	1.94	166	2.17	136	1.78	2.59	4.0	1.4	7 : 11
April	8.5	757.87	S 50° 2′ O		— 8.9	101	1.32	132	1.73	081	1.06	5.83	8.6	3.6	11 : 13	121	1.59	141	1.85	100	1.31	4.65	5.8	3.8	4 : 13
Mai	10.6	761.68	N 29° 20′ W		— 7.8	111	1.45	120	1.57	102	1.34	9.30	11.4	6.8	15 : 8	134	1.76	147	1.93	118	1.55	6.04	7.8	4.4	8 : 10
Juni	14.8	756.54	N 79° 17′ O		+ 3.0	117	1.53	128	1.68	111	1.45	13.79	16.8	9.8	18 : 10	132	1.73	144	1.89	118	1.55	10.77	15.0	6.8	8 : 9
Juli	17.8	758.65	S 54° 40′ W		— 4.9	119	1.56	124	1.62	109	1.43	16.46	18.0	12.0	16 : 10	142	1.86	164	2.15	118	1.55	12.05	15.4	8.4	5 : 18
August	17.9	758.79	N 29° 56′ O		+ 6.7	122	1.60	130	1.70	107	1.40	18.69	20.6	10.0	11 : 11	158	2.07	169	2.21	142	1.86	11.39	13.6	9.0	6 : 11
September	14.5	759.73	S 62° 32′ W		— 3.4	112	1.47	118	1.55	104	1.36	17.26	20.0	15.0	13 : 10	127	1.66	157	2.06	113	1.48	16.39	19.0	12.8	8 : 14
October	7.0	756.80	N 68° 32′ W		+ 8.1	124	1.62	134	1.76	117	1.55	11.42	15.0	8.0	20 : 7	140	1.83	160	2.10	124	1.62	12.40	15.0	8.6	9 : 11
November	5.0	758.90	S 69° 14′ W		+ 2.5	143	1.87	149	1.95	136	1.78	6.90	8.0	5.6	19 : 19	147	1.93	156	2.04	139	1.82	7.08	8.4	5.6	7 : 13
December	3.4	755.50	S 73° 44′ W		+ 11.1	149	1.95	152	1.99	144	1.89	4.30	6.0	2.8	18 : 12	154	2.02	169	2.21	147	1.93	4.43	6.0	3.2	6 : 12
Jahr	9.01	759.54				126	1.65					9.01				141	1.85					7.69			
1881																									
Januar	—2.4	760.05	S 44° 9′ W	4.2	+ 8.7	146	1.91	155	2.03	140	1.83	1.29	3.0	—1.0	22 : 5	153	2.00	157	2.06	149	1.95	1.62	3.2	—1.0	8 : 3
Februar	—1.4	759.15	S 72° 10′ O	4.1	+ 0.6	120	1.57	140	1.83	106	1.39	-0.72	—0.4	—1.0	24 : 1	136	1.78	152	1.99	123	1.61	-1.07	—0.6	—1.6	10 : 6
März	1.3	758.12	S 77° 48′ W	4.8	— 14.5	103	1.35	121	1.59	094	1.23	0.03	0.8	—1.0	16 : 12	118	1.55	134	1.76	106	1.39	-0.32	0.0	—1.6	3 : 12
April	5.8	761.16	N 79° 8′ O	4.2	— 4.4	119	1.56	123	1.61	115	1.51	3.15	4.8	0.8	21 : 4	131	1.72	146	1.91	120	1.57	2.01	4.4	0.0	9 : 7
Mai	12.3	762.08	S 65° 38′ W	4.2	— 8.4	123	1.61	133	1.74	115	1.51	8.52	14.8	5.0	18 : 9	127	1.66	136	1.78	121	1.59	6.28	8.2	3.2	6 : 10
Juni	15.7	757.28	N 63° 4′ W	4.0	— 1.7	121	1.59	129	1.69	105	1.38	14.26	16.2	10.0	14 : 14	135	1.77	150	1.97	118	1.55	8.43	11.6	6.2	6 : 13
Juli	17.4	756.90	S 77° 39′ W	4.2	— 2.7	127	1.66	147	1.93	117	1.53	16.23	19.8	13.6	12 : 14	139	1.82	157	2.06	122	1.60	10.76	14.0	8.8	6 : 16
August	15.2	753.30	S 64° 30′ W	4.3	+ 7.0	139	1.82	147	1.93	131	1.72	14.88	17.4	13.6	19 : 10	149	1.95	159	2.08	141	1.85	12.79	14.4	11.0	11 : 12
September	13.5	759.60	S 88° 54′ O	4.3	+ 12.7	125	1.64	142	1.86	107	1.40	14.19	15.2	12.6	17 : 10	137	1.79	155	2.03	124	1.62	14.17	14.8	12.8	8 : 8
October	7.4	760.40	N 66° 7′ O	5.4	+ 3.7	113	1.48	122	1.60	107	1.40	10.03	12.8	7.0	23 : 11	117	1.53	129	1.69	110	1.47	10.47	13.0	7.6	11 : 11
November	7.1	758.72	S 39° 55′ W	5.2	— 13.8	118	1.55	144	1.89	109	1.43	6.39	7.0	5.2	18 : 9	128	1.68	163	2.14	107	1.40	6.52	7.6	5.6	3 : 16
December	3.6	760.41	S 13° 49′ W	5.0	— 6.6	139	1.82	149	1.95	130	1.70	4.18	6.4	2.2	23 : 8	148	1.94	163	2.14	141	1.85	4.85	6.8	3.4	9 : 13
Jahr	7.96	758 93				124	1.63					7.54				135	1.77					6.38			
1882																									
Januar	3.50	767.20	S 70° 35′ W	3.6	— 6.8	152	1.99	168	2.20	137	1.79	3.51	4.2	2.0	19 : 8	163	2.14	183	2.40	140	1.83	3.99	4.2	3.6	9 : 13
Februar	4.20	762.71	S 83° 29′ W	4.0	— 11.3	165	2.16	170	2.23	158	2.07	3.01	4.2	2.0	13 : 11	168	2.20	175	2.29	161	2.11	3.23	4.0	2.6	9 : 11
März	6.84	757.72	S 74° 1′ W	3.4	— 0.1	164	2.15	166	2.17	161	2.11	5.05	6.2	3.0	18 : 11	164	2.15	166	2.17	162	2.12	4.67	5.8	3.4	9 : 13
April	8.90	757.48	S 19° 49′ O	3.8	— 3.5	133	1.71	164	2.15	100	1.31	6.95	8.6	5.4	20 : 9	147	1.93	170	2.23	124	1.62	6.40	8.2	5.2	9 : 14
Mai	13.42	761.97	N 28° 9′ W	2.6	— 7.1	124	1.62	131	1.72	118	1.55	10.04	13.8	8.0	15 : 13	129	1.69	141	1.85	122	1.60	8.77	11.0	7.6	4 : 13
Juni	16.06	755.62	S 27° 39′ W	3.0	— 1.5	123	1.61	131	1.72	120	1.57	14.63	16.8	12.4	13 : 14	136	1.78	156	2.04	119	1.56	11.78	14.0	10.2	7 : 11
Juli	18.70	758.16	S 81° 33′ W	2.8	— 1.4	129	1.69	132	1.73	124	1.62	17.84	20.8	16.2	15 : 11	135	1.77	147	1.93	127	1.66	15.44	17.6	13.6	5 : 11
August	16.92	754.88	S 86° 54′ W	3.0	- 4.2	136	1.78	146	1.91	120	1.57	16.65	18.6	15.6	16 : 13	154	2.02	172	2.25	136	1.78	14.32	15.6	13.0	7 : 16
September	15.59	757.60	S 39° 47′ O	2.4	+ 4.4	137	1.79	151	1.98	114	1.49	15.70	16.6	14.6	16 : 11	143	1.87	158	2.07	121	1.59	15.58	16.2	15.0	10 : 9
October	10.49	759.35	S 44° 2′ O	3.4	— 11.1	113	1.48	119	1.56	108	1.41	11.94	14.8	9.4	14 : 14	114	1.49	121	1.59	109	1.43	12.60	15.4	10.0	11 : 13
November	4.56	751.85	S 2° 7′ O	2.6	— 8.5	127	1.66	139	1.82	113	1.48	7.05	9.6	4.8	21 : 8	140	1.83	164	2.15	113	1.48	8.51	10.2	5.8	9 : 13
December	1.39	755.00	S 31° 38′ O	3.2	— 13.4	142	1.86	146	1.91	137	1.79	2.18	4.0	1.6	14 : 14	144	1.89	154	2.02	139	1.82	2.72	6.2	1.8	7 : 16
Jahr	10.05	758.29				137	1.79					9.60				145	1.90					9.00			
1883																									
Januar	1.09	761.03	S 16° 16′ W	3.4	— 15.9	142	1.86	148	1.94	138	1.74	0.85	2.4	0.0	22 : 6	145	1.91	161	2.11	132	1.73	1.11	2.2	0.0	7 : 16
Februar	3.78	764.60	S 10° 36′ O	3.6	— 17.9	144	1.89	148	1.94	140	1.83	0.92	1.8	0.4	14 : 3	146	1.92	152	1.99	142	1.86	0.90	1.6	0.4	7 : 13
März	1.00	758.31	N 4° 43′ O	3.0	— 7.6	147	1.93	156	2.04	144	1.89	0.61	1.8	-0.2	21 : 19	152	2.00	167	2.19	141	1.85	1.02	1.6	0.2	7 : 18
April	7.68	762.31	S 36° 33′ O	2.8	— 7.4	142	1.86	149	1.95	129	1.69	3.62	6.2	1.4	19 : 8	149	1.95	161	2.11	138	1.81	3.18	5.6	1.0	8 : 10
Mai	13.32	756.49	N 15° 22′ O	2.8	— 7.0	108	1.41	129	1.69	091	1.19	9.62	12.6	5.6	15 : 14	131	1.71	144	1.89	120	1.37	6.90	8.0	5.8	8 : 15
Juni	17.34	759.88	N 24° 35′ W	2.4	— 0.6	125	1.63	135	1.77	113	1.48	15.28	19.0	13.2	16 : 10	143	1.88	152	1.99	135	1.77	8.28	9.6	6.4	4 : 12
Juli	18.29	756.19	S 55° 6′ W	3.4	- 0.2	120	1.58	136	1.78	106	1.39	17.12	20.4	14.2	15 : 13	144	1.89	167	2.19	124	1.62	11.46	16.6	8.8	4 : 18
August	16.71	759.07	S 79° 41′ W	2.8	— 0.1	136	1.78	150	1.97	122	1.60	15.70	17.2	14.2	17 : 11	163	2.13	175	2.29	147	1.93	12.24	14.0	11.0	6 : 16
September	14.55	756.63	S 31° 57′ W	2.4	+ 6.7	127	1.67	144	1.89	109	1.43	14.53	15.8	13.0	21 : 7	149	1.96	172	2.25	124	1.62	14.32	15.4	13.0	6 : 14
October	9.75	756.19	S 61° 36′ W	2.8	— 4.0	122	1.60	134	1.76	113	1.48	11.72	13.0	10.0	20 : 8	134	1.75	153	2.00	120	1.57	12.68	14.8	11.0	9 : 14
November	5.23	751.96	S 39° 42′ W	3.0	+ 2.3	137	1.79	143	1.87	124	1.66	7.64	9.8	6.2	18 : 10	147	1.92	158	2.07	134	1.76	9.38	11.4	7.6	8 : 16
December	2.54	756.58	N 87° 23′ W	3.0	+ 16.8	142	1.86	144	1.89	139	1.82	4.70	7.0	3.2	19 : 14	143	1.87	152	1.99	140	1.83	5.71	7.4	4.0	14 : 10
Jahr	9.27	758.25				133	1.74					8.53				146	1.92					7.27			

2. Kappeln.

(Station seit August 1874. Beobachter: Dr ÖMLER bis September 1875, Dr. FUCHS seit October 1875.)

Jahr und Monat	[illegible]	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	[illegible]	[illegible]	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	11 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1877																									
Januar	2.7	[illegible]	S 64° 58′ W	3.5	211.4	068	0.89	115	1.51	040	0.52	1.60	4.7	−0.5	17 : 9	091	1.19	118	1.55	065	0.85	1.77	4.5	0.0	14 : 9
Febr.	2.3	752.49	N 67° 19′ W	3.0	214.3	060	0.79	103	1.35	038	0.51	2.09	3.8	0.2	17 : 7	101	1.32	126	1.65	073	0.96	1.97	3.1	0.5	17 : 7
März	1.7	753.11	N 37° 7′ W	3.5	216.0	081	1.06	130	1.82	048	0.63	2.30	4.9	0.3	13 : 14	105	1.38	140	1.83	074	0.97	2.17	4.2	0.4	13 : 13
April	5.2	750.05	N 59° 55′ O	3.7	219.2	086	1.13	125	1.64	069	0.90	6.24	8.7	4.0	14 : 10	102	1.34	133	1.74	078	1.02	5.82	7.9	3.8	14 : 16
Mai	9.3	757.31	N 65° 0′ O	2.7	208.0	076	1.00	093	1.22	063	0.83	11.24	15.0	7.5	19 : 7	085	1.11	095	1.24	067	0.88	10.42	12.7	6.9	21 : 6
Juni	17.0	760.67	N 66° 41′ W	2.3	211.4	081	1.06	091	1.19	066	0.86	18.80	22.4	14.7	16 : 10	087	1.14	096	1.26	066	0.86	17.26	20.1	13.1	16 : 10
Juli	16.7	756.25	N 83° 37′ W	2.3	217.4	081	1.06	093	1.22	070	0.92	18.34	20.5	16.5	14 : 11	088	1.15	099	1.30	070	0.92	17.48	19.5	15.4	12 : 12
August	16.0	755.98	S 75° 42′ W	2.5	226.5	084	1.10	100	1.31	077	1.01	17.80	20.9	15.8	15 : 11	089	1.17	101	1.32	060	0.79	17.50	19.2	15.8	15 : 11
Septbr.	11.4	758.25	S 48° 36′ W	2.4	225.6	088	1.15	133	1.74	081	1.06	14.16	16.2	11.7	13 : 12	101	1.32	135	1.77	081	1.06	14.02	15.9	11.2	13 : 12
Octbr.	8.5	758.10	N 81° 46′ W	2.7	213.5	083	1.09	136	1.78	067	0.88	9.36	11.3	7.5	16 : 10	087	1.14	137	1.79	068	0.89	9.65	11.6	7.5	17 : 10
Novbr.	7.0	752.21	S 51° 31′ W	3.0	223.6	083	1.09	105	1.38	074	0.97	7.18	9.6	3.9	16 : 10	094	1.23	138	1.81	075	0.98	7.59	9.5	4.7	14 : 2
Decbr.	2.3	750.56	S 25° 51′ W	3.2	220.8	094	1.23	132	1.73	076	1.00	2.98	5.1	0.0	12 : 12	104	1.36	134	1.76	078	1.02	3.75	5.3	1.9	12 : 12
Jahr	8.37	756.47				080	1.05					9.35				095	1.24					9.12			
1878																									
Januar	2.0	[illegible]	N 65° 15′ W	3.2	222.0	088	1.15	129	1.69	070	0.92	1.86	3.4	0.2	11 : 14	093	1.22	128	1.68	070	0.92	2.06	3.5	0.2	11 : 14
Febr.	3.9	764.28	N 66° 9′ W	3.5	215.3	088	1.15	120	1.57	072	0.94	3.26	5.3	1.4	14 : 9	101	1.32	125	1.64	073	0.96	3.03	4.7	1.5	13 : 10
März	4.2	754.26	N 48° 37′ W	4.0	210.1	094	1.23	131	1.72	072	0.94	4.61	6.2	3.3	13 : 13	105	1.38	136	1.78	072	0.94	4.46	6.1	3.3	13 : 13
April	8.4	757.87	N 54° 22′ O	3.2	214.0	081	1.07	091	1.19	075	0.98	8.30	11.9	4.0	10 : 13	086	1.12	124	1.62	077	1.01	7.90	11.2	4.0	10 : 14
Mai	12.1	755.39	S 33° 17′ W	3.1	211.0	078	1.02	092	1.21	065	0.85	13.2	15.0	11.1	15 : 10	080	1.05	111	1.45	065	0.85	12. 6	15.0	10.8	16 : 10
Juni	16.1	757.04	N 45° 9′ W	2.5	233.0	083	1.09	100	1.31	054	0.71	17.2	23.6	13.8	17 : 7	088	1.14	101	1.52	072	0.94	16. 2	21.9	13.0	18 : 5
Juli	15.9	752.91	N 73° 53′ W	2.9	225.1	088	1.15	107	1.40	076	1.00	18.74	23.1	16.2	16 : 10	091	1.19	112	1.47	079	1.03	18.20	21.1	16.6	16 : 10
August	17.5	751.74	S 88° 38′ W	2.6	222.7	088	1.15	115	1.51	076	1.00	19.27	21.5	17.4	16 : 10	091	1.19	120	1.57	083	1.09	18.93	20.6	17.1	17 : 10
Septbr.	14.3	755.05	S 82° 36′ W	2.6	210.2	083	1.09	090	1.18	974	0.97	15.99	18.7	12.4	15 : 10	086	1.13	093	1.22	078	1.02	15.01	18.0	12.5	15 : 10
Octbr.	10.6	752.59	S 59° 27′ W	3.3	220.7	084	1.10	089	1.17	077	1.01	11.62	13.4	7.5	10 : 8	085	1.11	090	1.18	077	1.01	11.97	13.4	9.7	10 : 8
Novbr.	4.6	750.31	S 44° 48′ W	3.5	221.2	080	1.05	084	1.10	074	0.97	5.38	7.5	3.7	15 : 11	081	1.06	085	1.11	075	0.98	6.28	9.2	4.0	11 : 14
Decbr.	0.4	749.30	S 88° 50′ W	3.4	220.6	077	1.01	091	1.19	066	0.86	1.65	4.7	−0.6	18 : 6	083	1.09	105	1.38	072	0,94	2.17	4.9	0.0	16 : 8
Jahr	9.17	755.07				084	1.10					10.00				089	1.17					9.98			
1879																									
Januar	−1.5	[illegible]	N 71° 35′ O	2.8	[illegible]	075	0.98	090	1.18	059	0.77	−0.11	1.2	−1.0	10 : 16	093	1.22	143	1.87	060	0.79	0.30	2.2	0.0	15 : 11
Febr.	−1.2	748.73	N 45° 37′ O	4.1	224.2	055	0.72	071	1.03	045	0.59	0.00	1.0	−0.4	14 : 9	070	0.92	092	1.21	059	0.77	0.17	0.9	0.0	14 : 9
März	1.3	759.52	N 12° 39′ W	4.3	216.9	068	0.89	084	1.10	036	0.47	0.79	3.1	−0.2	11 : 14	068	0.89	082	1.07	038	0.50	0.72	2.2	0.0	10 : 15
April	5.4	751.80	N 37° 21′ O	3.3	222.2	067	0.88	105	1.38	039	0.51	5.45	9.1	3.4	14 : 12	078	1.02	105	1.38	053	0.69	4.77	8.7	2.4	14 : 12
Mai	10.5	756.33	N 18° 38′ O	2.5	209.1	068	0.89	081	1.06	044	0.58	11.23	15.5	8.6	19 : 8	076	1.00	082	1.07	057	0.75	10.93	15.0	7.2	20 : 7
Juni	15.0	753.22	N 79° 39′ W	2.8	213.1	067	0.88	084	1.10	055	0.72	16.95	19.6	12.5	17 : 7	079	1.03	095	1.24	055	0.72	14.93	17.0	10.7	17 : 7
Juli	15.6	754.08	N 66° 39′ W	2.0	218.7	078	1.02	099	1.30	057	0.75	17.30	20.9	15.0	19 : 8	085	1.11	110	1.44	056	0.73	16.23	18.7	13.7	17 . 10
August	16.6	757.49	S 17° 18′ W	2.8	216.6	075	0.98	093	1.22	053	0.69	19.00	21.1	17.0	22 : 4	084	1.10	095	1.24	052	0.68	18.41	19.7	16.0	22 : 4
Septbr.	14.2	760.40	S 70° 41′ W	2.8	221.6	079	1.03	095	1.24	067	0.88	15.56	17.9	13.4	17 : 9	087	1.14	095	1.24	078	1.02	15.24	17.0	13.7	17 : 9
Octbr.	9.3	760.62	N 77° 50′ W	2.4	220.1	078	1.02	085	1.11	060	0.79	10.32	14.3	7.5	17 : 10	080	1.05	087	1.14	062	0.81	10.61	14.4	7.9	15 : 12
Novbr.	3.5	761.59	N 22° 17′ W	3.4	230.0	079	1.03	085	1.11	059	0.77	4.56	7.5	1.0	14 : 11	080	1.05	085	1.11	059	0.77	4.66	7.5	1.3	14 : 11
Decbr.	−1.8	767.37	N 79° 40′ W	3.2	208.2	090	1.18	118	1.55	066	0.86	0.15	1.8	−0.9	14 : 11	095	1.24	118	1.55	068	0.89	0.49	2.0	−0.2	13 : 12
Jahr	7.37	757.87				073	0.96					8.49				081	1.06					8.12			
1880																									
Januar	−0.1	767.59	N 58° 43′ W	2.6	219.4	097	1.27	133	1.74	079	1.03	1.13	3.2	−0.5	14 : 12	110	1.44	133	1.74	083	1.09	1.12	3.0	−0.4	13 : 13
Febr.	1.3	757.07	S 17° 39′ W	4.4	207.7	090	1.18	110	1.50	062	0.81	1.53	4.0	0.3	17 : 7	103	1.35	131	1.72	059	0.77	1.42	3.7	0.4	17 : 7
März	3.2	764.55	N 84° 53′ O	3.5	219.0	095	1.24	128	1.68	070	0.92	5.10	7.0	3.0	15 : 11	105	1.38	130	1.70	076	1.00	4.45	5.8	2.6	13 : 13
April	8.2	759.13	N 28° 4′ W	3.1	221.5	078	1.02	087	1.14	072	0.94	9.70	13.0	5.6	15 : 10	080	1.05	089	1.17	072	0.94	9.27	13.5	5.1	16 : 9
Mai	11.2	761.42	S 84° 59′ W	3.6	211.7	081	1.06	095	1.24	065	0.85	13.02	16.5	10.2	16 : 7	083	1.09	102	1.34	065	0.85	12.13	14.6	9.9	16 : 9
Juni	14.6	756.97	N 72° 12′ O	3.7	221.2	090	1.18	108	1.41	072	0.94	17.13	21.2	13.6	17 : 8	094	1.23	108	1.41	076	1.00	16.41	19.2	13.1	16 : 10
Juli	16.4	757.85	S 59° 12′ W	2.7	212.3	084	1.10	103	1.35	070	0.92	18.07	21.9	16.3	17 : 10	096	1.26	110	1.44	072	0.94	17.03	19.1	15.9	17 : 10
August	17.3	760.73	N 35° 47′ O	2.8	222.8	082	1.07	096	1.26	067	0.88	20.40	12.2	22.7	11 : 11	091	1.19	107	1.41	080	1.05	19.55	22.7	11.2	15 : 11
Septbr.	14.4	760.41	S 70° 12′ W	2.5	216.0	080	1.05	094	1.23	068	0.89	16.30	21.0	12.2	13 : 12	088	1.15	099	1.30	069	0.90	16.23	20.0	12.5	13 : 13
Octbr.	6.8	755.70	N 62° 13′ W	3.2	273.3	087	1.14	122	1.60	066	0.86	9.86	14.9	5.9	16 : 10	094	1.23	122	1.60	067	0.88	9.80	14.6	5.8	16 : 10
Novbr.	3.9	757.94	N 69° 0′ W	2.8	224.3	087	1.14	141	1.85	052	0.68	5.10	7.3	2.2	13 : 13	101	1.32	140	1.83	054	0.68	5.13	7.5	2.2	13 : 13
Decbr.	2.2	754.32	S 85° 25′ W	3.0	232.3	097	1.27	140	1.83	037	0.48	3.05	5.6	−0.6	15 : 11	107	1.40	141	1.85	063	0.83	3.20	5.6	0.1	15 : 11
Jahr	8.28	759.39				089	1.16					10.11				096	1.26					9.72			

2. Kappeln. (Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein	Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1881																									
Januar	−3.8	758.94	S 9° 37′ O	2.5	229.7	111	1.45	144	1.80	072	0.94	0.15	2.4	1.2	12 : 12	127	1.66	144	1.89	072	0.94	0.58	2.8	1.0	11 : 13
Febr. .	−2.3	758.40	S 22° 1′ O	2.2	220.1	065	0.85	108	1.41	044	0.58	−0.08	0.8	−0.6	10 : 10	102	1.34	123	1.61	084	1.10	0.16	0.7	−0.6	10 : 10
März . .	0.2	757.86	S 88° 49′ W	3.0	202.2	057	0.75	082	1.07	024	0.31	1.30	3.6	−0.4	15 : 12	072	1.94	091	1.10	050	1.66	0.98	3.1	0.2	13 : 14
April .	4.4	761.33	N 30° 59′ O	2.0	216.0	070	1.03	100	1.31	061	0.80	5.81	8.3	3.1	11 : 9	092	1.21	102	1.34	079	1.03	4.97	7.8	2.5	10 : 10
Mai . .	11.0	763.14	N 86° 35′ W	2.8	209.4	084	1.10	110	1.44	072	0.94	11.72	16.5	8.3	16 : 9	093	1.22	112	1.47	075	0.98	10.69	16.0	7.8	15 : 10
Juni . .	14.8	758.73	N 63° 29′ W	2.9	218.0	087	1.14	101	1.32	075	0.98	16.94	19.8	12.3	20 : 4	091	1.19	109	1.43	084	1.10	15.31	17.2	12.0	21 : 4
Juli . . .	16.9	759.17	S 84° 29′ W	2.5	217.3	089	1.17	103	1.35	075	0.98	18.79	21.0	15.8	17 : 9	097	1.27	113	1.48	078	1.02	17.50	20.5	14.9	21 : 9
August	14.5	754.97	S 77° 36′ W	2.5	226.8	101	1.32	120	1.57	086	1.13	16.50	19.1	14.8	20 : 7	114	1.49	130	1.70	088	1.15	15.71	18.4	14.2	19 : 8
Septbr.	12.6	760.61	N 61° 43′ O	2.8	236.1	100	1.31	129	1.69	081	1.06	13.86	16.3	10.8	12 : 13	107	1.40	130	1.70	081	1.06	13.54	15.5	10.9	11 : 14
Octbr.	6.4	760.67	N 64° 6′ O	3.9	224.8	093	1.22	109	1.43	068	0.89	8.04	12.1	3.8	10 : 15	095	1.24	108	1.41	068	0.89	8.05	11.8	4.0	11 : 14
Novbr.	5.8	760.67	S 51° 40′ W	3.2	207.0	082	1.07	104	1.30	059	0.77	5.42	9.5	1.9	19 : 7	091	1.19	143	1.87	063	0.83	5.20	7.2	2.1	19 : 7
Decbr.	2.2	761.62	S 1° 2′ W	2.1	221.5	090	1.18	134	1.76	057	0.75	2.85	5.4	1.4	17 : 9	115	1.51	142	1.86	059	0.77	3.35	5.7	1.7	16 : 10
Jahr .	6.89	759.68				087	1.15					8.42				100	1.30					8.00			
1882																									
Januar	2.20	768.53	S 71° 43′ W	3.0		097	1.27	146	1.91	076	1.00	2.36	3.9	0.1	10 : 8	120	1.57	146	1.91	086	1.13	2.02	4.2	0.6	15 : 10
Febr. .	2.80	763.85	S 87° 4′ W	3.6		111	1.45	144	1.89	083	1.09	2.24	5.8	0.6	14 : 10	125	1.64	144	1.89	084	1.10	2.35	5.6	0.6	14 : 10
März . .	5.60	758.70	W	3.2		120	1.57	145	1.90	105	1.38	6.17	6.8	2.6	12 : 14	127	1.66	145	1.90	105	1.38	5.75	8.0	3.0	12 : 15
April .	7.30	757.80	S 5° 50′ O	3.4		108	1.41	130	1.78	093	1.22	8.88	12.6	6.8	17 : 8	117	1.53	139	1.82	095	1.24	7.92	10.8	6.1	17 : 8
Mai . .	11.14	762.40	N 63° 50′ O	3.0		104	1.36	115	1.51	085	1.11	12.45	18.6	8.8	14 : 11	108	1.41	122	1.60	085	1.11	11.50	16.6	8.2	14 : 11
Juni . .	14.20	757.20	S 55° 18′ W	2.6		096	1.26	105	1.38	086	1.13	17.50	20.2	13.4	19 : 7	101	1.32	110	1.44	087	1.14	16.04	18.8	13.0	20 : 6
Juli . . .	17.00	757.63	S 77° 24′ W	2.2		090	1.18	098	1.28	082	1.07	20.44	22.8	18.4	19 : 5	101	1.32	113	1.48	089	1.17	19.11	20.8	17.4	18 : 6
August	15.20	755.10	N 85° 49′ W	2.6		095	1.24	130	1.70	073	0.96	18.47	22.6	15.1	17 : 8	107	1.40	140	1.83	073	0.96	17.77	20.3	17.4	16 : 9
Septbr	13.60	757.53	S 72° 22′ O	2.4		105	1.33	123	1.61	088	1.15	16.66	19.1	13.8	15 : 11	116	1.52	128	1.68	095	1.24	16.04	17.8	13.7	14 : 12
Octbr. .	8.89	759.67	S 60° 28′ O	4.0		089	1.17	112	1.47	066	0.86	11.06	15.0	8.3	14 : 11	096	1.26	115	1.51	067	0.88	10.80	14.5	8.1	14 : 11
Novbr	2.99	752.12	S 3° 9′ W	3.4		081	1.06	123	1.61	056	0.73	4.84	9.0	0.3	13 : 11	096	1.26	123	1.61	057	0.75	5.40	9.2	1.2	12 : 12
Decbr.	−0.27	755.20	S 59° 51′ W	3.2		081	1.06	123	1.61	044	0.58	0.87	3.7	−0.2	15 : 8	116	1.52	143	1.87	089	1.17	1.59	4.8	0.0	15 : 8
Jahr .	8.39	758.81				098	1.28					10.10				111	1.45					9.70			
1883																									
Januar	−0.57	760.90	S 13° 32′ O	3.8		089	1.17	[illegible]	1.70	047	0.62	0.52	[illegible]	−0.9	17 : 8	114	1.49	136	1.78	067	0.88	0.65	3.0	−0.6	17 : 8
Febr. .	1.80	764.52	S 3° 7′ W	3.6	204	090	1.13	133	1.74	062	0.81	1.50	3.6	0.0	11 : 11	120	1.57	139	1.82	092	1.21	1.36	3.4	0.0	11 : 11
März . .	−1.21	758.09	N 19° 42′ O	3.2	216	115	1.51	143	1.87	076	1.00	1.15	3.8	−0.4	10 : 10	125	1.64	143	1.87	076	1.00	0.95	3.4	−0.6	10 : 10
April .	5.10	762.70	N 59° 33′ O	2.6	209	114	1.49	140	1.83	089	1.17	6.72	10.3	4.2	12 : 13	126	1.65	140	1.83	111	1.45	5.80	9.4	3.5	11 : 13
Mai . .	11.06	758.54	N 38° 23′ W	2.8	209	104	1.36	117	1.53	[illegible]	1.12	13.02	18.3	9.6	19 : 5	108	1.42	124	1.62	092	1.21	12.89	16.4	9.1	19 : 5
Juni . .	14.93	760.10	N 32° 12′ W	2.2	218	101	1.32	109	1.43	093	1.22	19.15	22.4	16.8	19 : 6	105	1.38	112	1.47	096	1.26	18.11	20.6	16.1	19 : 6
Juli . . .	16.00	755.37	S 82° 15′ W	2.4		097	1.27	111	1.45	089	1.17	19.58	25.1	16.2	17 : 8	103	1.35	124	1.62	093	1.22	18.81	23.3	16.0	16 : 9
August	14.65	759.03	S 83° 27′ W	2.4		100	1.31	115	1.51	084	1.10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	21 : 5	114	1.49	132	1.73	085	1.11	16.97	18.6	15.4	20 : 6
Septbr.	12.48	757.21	S 27° 14′ W	2.8		104	1.36	127	1.66	085	1.11	[illegible]	17.1	[illegible]	14 : 10	112	1.47	135	[illegible]	086	1.13	15.02	16.8	12.0	14 : 10
Octbr.	8.54	758.64	S 73° 19′ W	2.6		101	1.32	[illegible]	1.50	079	1.03	11.11	13.0	[illegible]	13 : 12	[illegible]	1.41	125	1.64	081	1.06	11.15	13.0	8.0	13 : 13
Novbr.	3.95	755.48	S 45° 38′ W	3.0		093	1.22	135	1.77	073	0.96	[illegible]	8.9	3.9	16 : 9	116	1.52	138	1.81	074	0.97	6.84	9.7	3.9	15 : 10
Decbr.	1.45	758.73	N 79° 10′ W	3.2		095	1.24	141	1.85	066	0.86	2.70	6.0	0.7	12 : 12	111	1.45	142	1.86	075	0.98	3.00	6.3	0.8	11 : 13
Jahr .	7.35	759.11				100	1.31					[illegible]				114	1.49					9.30			

3. Schleswig.

(Beobachter: Fischer MEYER. Station seit August 1874. Meteorologische Beobachtungen seit 1877 von Dr. ADLER.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Meter tief Temperatur Mittel	Max.	Min.
1877															
Januar	2.2	755.57	S 23° 58′ W	019	0.25	027	0.35	001	[illegible]	1.21	3.0	0.0	1.85	4.0	1.0
Febr. .	1.8	751.44	S 80° 48′ W	009	0.12	015	0.20	005	0.07	1.34	2.2	0.0	1.03	2.6	1.0
März . .	2.0	751.55	S 7° 2′ O	007	0.09	015	0.20	002	0.03	2.08	5.5	0.0	2.76	5.0	1.0
April .	4.8	755.43	N 61° 24′ O	007	0.09	013	0.17	002	0.03	5.47	7.0	4.0	5.93	8.0	4.4
Mai . .	10.0	755.71	S 82° 3′ O	013	0.17	020	0.26	007	0.09	10.52	14.0	6.0	10.69	14.0	6.0
Juni . .	16.4	759.81	S 72° 43′ W	016	0.21	021	0.28	010	0.13	[illegible]	21.3	[illegible]	17.01	21.0	13.4
Juli . . .	16.4	756.02	S 59° 10′ W	020	0.26	030	0.39	006	0.08	18.27	22.4	15.0	18.20	22.0	15.0
August	16.0	755.48	S 37° 48′ W	028	0.37	035	0.46	022	0.29	17.75	20.0	16.0	17.70	19.6	16.0
Septbr.	10.8	757.92	N 65° 12′ W	022	0.29	028	0.37	017	0.22	13.77	16.0	10.6	13.66	16.0	10.6
Octbr.	8.0	757.35	S 21° 44′ W	022	0.29	029	0.38	015	0.20	8.83	11.0	7.0	8.83	11.0	7.0
Novbr.	6.9	751.16	S 24° 54′ W	020	0.26	027	0.35	015	0.20	6.35	9.0	3.0	6.35	9.0	3.0
Decbr.	2.2	757.83	S 22° 36′ O	017	0.22	026	0.34	009	0.12	1.81	4.6	1.0	2.11	4.6	0.0
Jahr .	8.12	755.42	S 39° 11′ W	017	0.22					8.82			9.00		

3. Schleswig.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus:ein
1878																									
Januar	1.8	758.48	N 79° 11′ W			018	0.24	023	0.30	009	0.12	1.36	3.0	0.0								1.82	3.0	1.0	
Febr.	3.9	763.58	S 80° 22′ W			019	0.25	026	0.34	015	0.20	2.86	5.0	1.0								3.24	5.0	1.6	
März .	3.8	753.31	N 72° 2′ W			030	0.39	037	0.48	022	0.29	4.00	5.4	3.0								4.51	6.0	3.8	
April .	8.2	756.90	N 53° 5′ O			031	0.41	039	0.51	025	0.33	8.80	12.6	3.4								9.00	12.6	4.0	
Mai ..	12.3	754.71	S 18° 23′ W			029	0.38	039	0.51	015	0.20	13.0	15.4	11.0								13.3	15.4	11.4	
Juni ..	16.1	757.58	N 83° 17′ W			027	0.35	036	0.47	018	0.24	16.8	23.4	13.0								17.0	23.4	13.4	
Juli ..	15.9	755.86	N 71° 27′ W			028	0.37	037	0.48	019	0.25	17.77	21.0	15.4								17.76	21.0	15.4	
August	17.2	753.72	S 13° 30′ W			030	0.39	043	0.56	020	0.26	17.88	19.4	16.4								17.91	19.4	16.0	
Septbr.	13.9	756.83	S 53° 11′ W			024	0.31	033	0.43	015	0.20	15.30	19.4	11.0								15.45	19.4	11.0	
Octbr.	10.4	754.19	S 4° 41′ W			022	0.29	031	0.41	016	0.21	10.65	12.6	5.6								10.66	12.6	5.6	
Novbr.	4.2	750.90	S 22° 17′ W			029	0.38	035	0.46	022	0.29	4.12	5.2	3.0								4.14	5.6	3.0	
Decbr.	—0.1	749.43	S 52° 16′ W			032	0.42	039	0.51	022	0.29	0.82	3.4	—2.0								1.45	3.4	0.0	
Jahr ..	8.97	755.46	S 73° 59′ W			027	0.35					9.45										9.69			
1879																									
Januar	—1.9	761.10	N 54° 32′ O			031	0.41	039	0.51	023	0.30	0.23	2.6	—1.6								1.26	3.0	1.0	
Febr.	—1.3	748.40	N 45° 53′ O			021	0.28	034	0.45	013	0.17	0.53	1.4	0.0								1.87	3.0	1.0	
März .	1.1	759.09	S 0° 10′ W			019	0.25	025	0.33	013	0.17	1.47	3.0	0.0								2.28	4.0	1.4	
April .	4.9	752.05	N 27° 57′ O			016	0.20	019	0.25	012	0.16	5.20	8.0	3.4								5.66	8.4	4.0	
Mai ..	10.0	758.40	N 14° 27′ W			016	0.21	020	0.26	013	0.17	11.50	14.0	8.0								11.84	14.0	8.0	
Juni ..	15.1	754.83	S 50° 16′ W			015	0.20	022	0.29	008	0.10	15.83	20.0	12.4								15.08	19.4	13.0	
Juli ..	15.5	752.86	S 67° 54′ W			011	0.14	024	0.31	006	0.08	15.83	20.4	15.0								15.98	20.0	15.0	
August	16.7	756.54	S 23° 44′ W			015	0.20	026	0.34	008	0.10	18.61	21.0	16.0								18.63	21.0	16.4	
Septbr.	13.7	759.77	S 29° 9′ W			013	0.17	019	0.25	008	0.10	14.85	17.4	13.0								14.67	17.0	13.0	
Octbr.	8.9	760.38	N 69° 57′ W			013	0.17	017	0.22	007	0.09	9.45	13.0	6.0								9.38	13.0	6.0	
Novbr.	2.9	761.37	N 35° 44′ W			019	0.25	025	0.33	008	0.10	3.79	7.0	—1.0								3.94	7.0	0.0	
Decbr.	—2.1	767.19	S 60° 26′ W			026	0.34	033	0.43	012	0.16	0.77	2.0	—1.0								1.64	2.4	1.0	
Jahr ..	6.95	757.67	S 88° 16′ W			018	0.24					8.17										8.59			
1880																									
Januar	0.7	769.78	N 80° 50′ W			033	0.43	040	0.52	028	0.37	1.43	3.0	0.0								2.11	3.2	1.0	
Febr.	1.9	758.76	S 1° 43′ W			038	0.50	049	0.46	023	0.30	1.88	2.4	1.0								2.36	2.8	2.0	
März .	3.4	766.21	N 37° 3′ O			028	0.37	034	0.45	020	0.26	4.88	6.6	2.4								5.11	6.6	3.0	
April	8.0	755.79	N 3° 51′ W			023	0.30	029	0.38	019	0.25	8.76	11.4	6.0								8.93	11.4	6.0	
Mai ..	10.7	758.85	N 38° 52′ W			025	0.33	035	0.46	017	0.22	12.65	16.0	10.0								12.77	15.6	10.4	
Juni ..	14.9	754.86	S 61° 10′ O			029	0.38	037	0.48	021	0.28	15.68	19.0	12.0								15.69	19.0	12.0	
Juli ..	16.9	755.09	S 61° 18′ W			026	0.34	036	0.47	020	0.26	18.37	22.0	16.0								18.41	22.0	16.0	
August	17.7	757.59	N 44° 48′ O			031	0.41	038	0.50	022	0.29	20.94	23.0	17.0								20.43	22.0	17.0	
Septbr.	14.6	757.95	S 37° 5′ W			026	0.34	034	0.45	020	0.26	16.65	21.4	13.0								16.75	20.4	14.0	
Octbr.	7.1	752.94	N 59° 31′ W			027	0.35	031	0.41	021	0.28	8.99	13.0	4.0								9.55	14.0	5.0	
Novbr.	4.1	755.31	S 52° 19′ W			016	0.21	024	0.31	010	0.13	3.75	4.6	2.0								4.67	5.0	3.0	
Decbr.	2.6	751.70	S 74° 31′ W			013	0.17	015	0.20	010	0.13	2.36	4.4	—1.0								3.67	5.0	2.0	
Jahr ..	7.72	757.90	S 76° 4′ W			026	0.34					9.69										10.04			
1881																									
Januar	—3.6	757.71	S 1° 40′ W			020	0.26	015	0.59	008	0.10	0.26	2.0	—1.0								1.97	3.0	1.0	
Febr.	—2.3	757.19	N 87° 21′ O			052	0.68	060	0.79	045	0.59	0.43	1.0	—1.0								2.07	2.4	2.0	
März .	0.1	757.10	S 70° 52′ W			026	0.34	050	0.66	008	0.10	1.80	3.4	—1.0								2.55	3.4	2.0	
April .	4.1	760.44	N 65° 57′ O			037	0.48	042	0.55	029	0.38	5.55	7.0	4.0								5.72	7.4	4.0	
Mai ..	10.9	762.52	S 44° 26′ W			033	0.43	038	0.50	028	0.37	11.87	18.0	7.0								11.66	18.0	7.0	
Juni ..	14.6	758.14	N 75° 27′ W			032	0.42	042	0.55	024	0.31	17.05	19.0	11.0								17.01	19.0	12.0	
Juli ..	17.0	758.62	S 66° 31′ W			031	0.41	040	0.52	022	0.29	19.10	23.0	17.0								19.12	23.0	17.0	
August	14.7	753.99	S 45° 8′ W			034	0.45	041	0.54	029	0.38	17.40	21.0	15.6								17.42	21.0	16.0	
Septbr.	12.7	759.54	N 82° 52′ O			036	0.47	040	0.52	032	0.42	12.05	17.0	10.4								14.18	17.0	10.0	
Octbr.	6.5	759.74	N 50° 35′ O			032	0.42	042	0.55	023	0.30	6.93	10.6	3.0								7.55	10.6	3.0	
Novbr.	6.1	759.86	S 36° 54′ W			029	0.38	033	0.43	018	0.24	4.34	6.0	—1.0								5.25	6.4	2.0	
Decbr.	2.5	760.53	S 9° 45′ O			018	0.24	022	0.29	011	0.14	2.54	4.2	—1.4								3.52	5.4	2.0	
Jahr ..	6.94	758.78	S 35° 54′ W			032	0.42					8.44										9.00			

3. Schleswig.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	11 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1882																									
Januar	2.70	767.96		4.1		023	0.30	041	0.54	012	0.16	2.12	3.0	1.0								3.00	3.4	2.0	
Febr. .	3.30	763.43		4.8		032	0.42	039	0.51	025	0.33	1.82	3.0	1.0								2.94	3.8	2.0	
März .	5.75	757.74		4.6		038	0.50	045	0.59	030	0.39	5.55	7.0	2.0								5.67	6.4	4.0	
April .	7.30	756.75		4.8		037	0.48	043	0.56	029	0.48	7.48	10.0	6.0								7.39	9.4	6.0	
Mai ..	11.00	761.61		3.8		039	0.51	043	0.56	034	0.45	11.67	15.6	9.0								11.33	15.6	9.0	
Juni ..	14.80	756.43		4.2		036	0.47	054	0.71	028	0.37	17.15	21.0	14.0								17.00	19.4	15.0	
Juli ...	17.40	756.97		3.4		032	0.42	042	0.55	024	0.31	19.83	24.0	18.0								19.76	23.0	19.0	
August	15.40	754.48		4.0		032	0.42	046	0.60	019	0.25	18.05	22.0	14.0								18.00	20.0	15.0	
Septbr.	13.94	756.97		3.2		035	0.46	043	0.56	028	0.37	16.11	18.0	14.0								15.80	17.0	14.0	
Octbr.	9.26	758.86		4.2		029	0.38	038	0.50	019	0.25	10.47	15.0	7.4								10.68	14.0	8.0	
Novbr.	3.79	750.98		4.0		019	0.25	023	0.30	009	0.12	3.93	8.0	1.0								4.95	8.0	2.0	
Decbr.	0.56	754.13		3.8		009	0.12	013	0.17	008	0.10	0.61	2.0	—1.0								2.13	3.0	2.0	
Jahr ..	8.84	758.03				030	0.39					9.57										9.89			
1883																									
Januar	0.26	760.15		5.2		008	0.10	015	0.20	002	0.03	0.23	2.0	—1.0								1.45	4.0	1.0	
Febr. .	2.89	763.57		5.4		010	0.14	019	0.25	004	0.05	1.36	2.0	—1.0								2.51	3.4	2.0	
März .	—0.49	757.20		4.4		016	0.22	020	0.26	012	0.16	1.35	3.0	1.0								2.34	3.6	1.0	
April .	5.67	761.82		4.2		033	0.44	039	0.51	028	0.37	6.20	10.0	3.0								6.37	10.0	4.0	
Mai ..	11.80	757.97		4.0		044	0.58	055	0.72	035	0.46	13.00	15.0	9.0								13.00	15.0	10.0	
Juni ..	15.43	759.51		3.2		049	0.64	057	0.75	038	0.50	17.50	20.0	15.0								17.03	19.0	15.0	
Juli ...	16.81	754.72		3.8		040	0.53	059	0.77	026	0.34	19.20	23.0	17.0								19.00	22.0	17.0	
August	15.55	758.05		2.6		037	0.48	049	0.64	028	0.37	17.55	20.0	16.0								17.52	19.0	16.0	
Septbr.	13.34	755.98		3.0		038	0.50	053	0.69	028	0.37	15.04	17.0	13.0								15.04	17.0	13.0	
Octbr.	9.46	757.35		3.0		033	0.43	046	0.60	023	0.30	10.26	13.0	8.0								10.32	13.0	8.0	
Novbr.	5.28	753.95		3.0		023	0.31	032	0.42	014	0.18	4.87	8.0	3.0								5.67	8.0	4.0	
Decbr.	2.78	757.28		3.4		024	0.32	030	0.39	014	0.18	1.55	3.0	1.0								2.55	4.0	2.0	
Jahr ..	8.25	758.13				030	0.39					9.01										9.40			

4. Eckernförde.

(Beobachter P. LORENTZEN. Station seit April 1876. Schon zuvor sind daselbst 1868/69 Beobachtungen auf Veranlassung des Dr. H. A. MEYER angestellt.)

Jahr und Tag	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			9,1 Meter tief s	p	s	p	s	p	18,3 Meter tief s	p	s	p	s	p
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
1877																										
Januar			S 3° 2′ O	4.2	182.3	127	1.66	134	1.76	122	1.60				130	1.70	138	1.81	124	1.62	131	1.72	138	1.81	128	1.68
Febr. .			S 86° 15′ W	4.5	192.1	143	1.87	171	2.24	132	1.73				148	1.94	173	2.27	132	1.70	150	.77	173	2.27	134	1.76
März .			S 83° 27′ W	4.6	193.9	139	1.82	147	1.93	132	1.73				142	1.86	151	1.98	134	1.76	144	1.89	153	2.00	135	1.77
April .			N 89° 46′ O	5.2	198.0	136	1.78	151	1.98	124	1.62				139	1.82	157	2.06	128	1.68	141	1.85	159	2.01	131	1.72
Mai ..			N 26° 38′ O	4.9	186.1	123	1.61	136	1.78	108	1.41				127	1.66	136	1.78	112	1.47	130	1.60	138	1.88	116	1.52
Juni ..			S 65° 7′ O	4.5	188.0	121	1.59	134	1.76	111	1.49				124	1.62	144	1.89	116	1.52	126	1.65	150	1.97	118	1.55
Juli ...			S 67° 7′ W	4.6	183.0	146	1.91	174	2.28	122	1.60				154	2.02	182	2.38	130	1.70	159	2.08	185	2.42	142	2.25
August			S 47° 11′ W	5.1	198.7	140	1.83	150	1.97	124	1.62				150	1.97	168	2.20	138	1.81	161	2.11	190	2.49	142	1.86
Septbr.			N 51° 26′ W	4.0	195.8	140	1.83	155	2.03	130	1.70				143	1.87	159	2.08	135	1.77	146	1.91	165	2.16	135	1.77
Octbr.			S 50° 18′ W	4.3	186.1	147	1.93	165	2.16	131	1.72				151	1.98	165	2.16	133	1.74	155	2.03	167	2.19	135	1.77
Novbr.			S 40° 14′ W	4.1	190.7	161	2.11	171	2.24	155	2.03				163	2.14	171	2.24	159	2.08	166	2.17	171	2.24	161	2.10
Decbr.			S 13° 50′ W	4.2	190.7	150	1.97	159	2.08	130	1.70				153	2.00	159	2.08	132	1.73	158	2.07	165	2.16	151	1.98
Jahr ..						139	1.82								144	1.89					147	1.93				

4. Eckernförde.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	9,1 Meter tief s	p	s	p	s	p	18,3 Meter tief s	p	s	p	s	p
						Mittel		Maximum		Minimum					Mittel		Maximum		Minimum		Mittel		Maximum		Minimum	
1878																										
Januar			S 77° 2′ W	3.7	180.9	143	1.87	155	2.03	136	1.78				145	1.90	157	2.06	136	1.78	148	1.94	157	2.06	140	1.83
Febr. .			S 86° 0′ W	4.3	185.7	143	1.87	145	1.90	140	1.83				143	1.87	147	1.93	140	1.83	145	1.90	149	1.95	141	1.85
März .			N 75° 15′ W	4.9	208.6	149	1.95	155	2.03	141	1.85				151	1.98	159	2.08	143	1.87	153	2.00	159	2.08	143	1.87
April .			S 88° 33′ W	4.3	184.0	127	1.66	157	2.06	106	1.39				131	1.71	159	2.08	106	1.39	133	1.74	161	2.11	108	1.41
Mai . .			S 52° 36′ W	4.1	187.0	106	1.39	120	1.57	094	1.23				111	1.45	135	1.77	094	1.23	115	1.50	141	1.85	096	1.26
Juni . .			S 89° 11′ W	3.5	206.0	127	1.67	165	2.16	108	1.41				134	1.76	169	2.21	110	1.44	140	1.83	175	2.29	116	1.52
Juli . . .			N 68° 39′ W	4.1	204.2	131	1.72	148	1.94	118	1.55				135	1.77	150	1.97	122	1.60	137	1.79	152	1.99	128	1.68
August			N 63° 4′ W	4.3	200.2	130	1.70	140	1.83	120	1.57				132	1.73	142	1.86	120	1.57	134	1.76	148	1.94	120	1.57
Septbr.			S 59° 0′ W	3.7	198.8	138	1.81	163	2.14	120	1.57				141	1.85	165	2.16	122	1.60	142	1.86	169	2.21	122	1.60
Octbr.			S 23° 40′ W	3.6	194.9	148	1.94	161	2.11	132	1.73				149	1.95	165	2.16	134	1.76	151	1.98	167	2.19	136	1.78
Novbr.			S 22° 57′ W	3.7	193.3	153	2.00	159	2.08	147	1.93				155	2.03	163	2.14	151	1.98	158	2.07	165	2.16	151	1.98
Decbr.			S 45° 45′ W	3.7	172.6	133	1.74	145	1.90	116	1.51				134	1.76	149	1.95	116	1.52	137	1.79	151	1.98	118	1.55
Jahr . .						136	1.78								138	1.81					141	1.85				
1879																										
Januar			N 83° 25′ O	4.0	177.1	131	1.72	145	1.90	116	1.52				134	1.76	147	1.93	120	1.57	137	1.79	149	1.95	124	1.62
Febr. .			N 68° 11′ O	4.4	186.6	107	1.40	126	1.65	076	1.00				121	1.59	134	1.76	116	1.52	127	1.66	136	1.78	120	1.57
März . .			S 11° 46′ W	4.5	193.2	112	1.47	124	1.62	096	1.26				118	1.55	126	1.65	104	1.36	121	1.59	128	1.68	110	1.44
April .			N 54° 12′ O	4.2	198.3	120	1.57	128	1.68	112	1.47				122	1.60	128	1.68	114	1.49	123	1.61	130	1.70	114	1.49
Mai . . .			N 8° 52′ O	3.8	191.0	115	1.51	124	1.62	106	1.39				117	1.53	128	1.68	108	1.41	119	1.56	130	1.70	108	1.41
Juni . .			S 58° 23′ W	4.3	184.0	118	1.55	128	1.68	110	1.44				120	1.57	130	1.70	112	1.47	122	1.60	136	1.78	114	1.49
Juli . . .			S 62° 0′ W	4.5	192.3	130	1.70	147	1.93	116	1.42				132	1.73	151	1.98	118	1.55	135	1.77	153	2.00	120	1.57
August			S 19° 1′ W	4.0	184.3	136	1.87	146	1.91	128	1.68				139	1.82	160	2.10	128	1.68	141	1.85	164	2.15	130	1.70
Septbr.			S 34° 58′ W	4.0	190.7	139	1.82	155	2.03	128	1.68				140	1.83	163	2.20	122	1.60	143	1.87	165	2.16	130	1.70
Octbr.			N 89° 3′ W	4.6	180.7	141	1.85	151	1.98	135	1.77				143	1.87	155	2.03	138	1.81	145	1.90	157	2.06	140	1.83
Novbr.			N 47° 5′ W	4.7	211.2	140	1.83	155	2.03	132	1.73				142	1.86	159	2.08	134	1.76	143	1.87	161	2.11	135	1.77
Decbr.			S 59° 27′ W	4.6	174.5	135	1.74	142	1.86	124	1.62				135	1.77	143	1.87	124	1.62	136	1.78	143	1.87	126	1.65
Jahr . .						127	1.66								130	1.70					133	1.74				
1880																										
Januar			N 61° 55′ W	4.5	195.5	140	1.83	141	1.85	136	1.78				141	1.85	145	1.90	140	1.38	143	1.87	147	1.93	140	1.83
Febr. .			S 10° 26′ W	4.6	179.4	138	1.81	143	1.87	126	1.65				140	1.83	147	1.93	126	1.65	141	1.85	149	1.95	128	1.68
März . .			S 40° 14′ O	5.0	190.3	144	1.89	163	2.14	136	1.78				145	1.90	167	2.19	136	1.78	148	1.94	175	2.29	137	1.79
April .			N 17° 57′ O	4.8	188.7	118	1.55	134	1.76	106	1.39				120	1.57	136	1.78	106	1.39	122	1.60	138	1.81	108	1.41
Mai . . .			N 20° 12′ W	4.6	187.7	110	1.44	120	1.57	098	1.28				111	1.45	122	1.60	100	1.31	113	1.48	124	1.62	100	1.31
Juni . .			N 20° 10′ O	4.7	193.7	113	1.48	124	1.62	104	1.36				114	1.49	126	1.65	106	1.39	116	1.52	128	1.68	108	1.41
Juli . . .			S 60° 5′ W	4.3	182.3	121	1.59	134	1.76	112	1.47				123	1.61	136	1.78	114	1.49	124	1.62	136	1.78	116	1.52
August			N 54° 7′ O	3.8	201.0	119	1.56	132	1.73	106	1.39				121	1.59	134	1.76	106	1.39	123	1.61	136	1.78	108	1.41
Septbr.			S 42° 10′ W	4.1	187.7	113	1.48	116	1.52	108	1.41				114	1.49	118	1.55	108	1.41	116	1.52	120	1.57	110	1.44
Octbr.			S 54° 26′ W	5.3	195.2	125	1.64	134	1.76	116	1.52				126	1.65	136	1.78	116	1.52	128	1.68	136	1.78	118	1.55
Novbr.			S 71° 27′ W	5.8	190.3	141	1.85	143	1.87	136	1.78				142	1.86	143	1.87	138	1.81	143	1.87	145	1.90	138	1.81
Decbr.			S 72° 45′ W	5.8	198.7	145	1.90	157	2.06	140	1.83				148	1.95	159	2.08	141	1.85	150	1.97	159	2.08	143	1.87
Jahr . .						127	1.66								129	1.69					131	1.72				
1881																										
Januar			S 33° 5′ W	4.3	197.4	149	1.95	163	2.14	116	1.52				160	2.10	165	2.16	149	1.95	162	2.12	167	2.19	153	2.00
Febr. .			N 72° 28′ O	4.0	190.4	123	1.61	141	1.85	098	1.28				132	1.73	147	1.93	114	1.49	135	1.77	149	1.95	116	1.52
März . .			S 70° 16′ W	5.0	178.1	108	1.41	136	1.78	096	1.26				113	1.48	141	1.85	096	1.26	115	1.51	143	1.87	104	1.36
April .			N 51° 37′ O	5.0	192.7	121	1.59	134	1.76	110	1.44				123	1.61	136	1.78	112	1.47	125	1.64	136	1.78	114	1.49
Mai . . .			S 62° 53′ W	5.0	188.7	120	1.57	132	1.73	110	1.44				123	1.61	134	1.76	110	1.44	124	1.62	136	1.78	112	1.47
Juni . .			N 61° 18′ W	4.7	190.3	119	1.56	134	1.76	112	1.47				120	1.57	136	1.78	112	1.47	122	1.60	138	1.81	114	1.49
Juli . . .			S 76° 56′ W	5.2	179.7	122	1.60	136	1.78	106	1.39				125	1.64	136	1.78	110	1.44	127	1.66	138	1.81	110	1.44
August			S 64° 44′ W	5.1	195.7	128	1.68	136	1.78	120	1.57				132	1.73	140	1.83	120	1.57	131	1.70	141	1.85	122	1.60
Septbr.			S 80° 55′ O	5.2	215.0	131	1.72	140	1.83	122	1.60				132	1.73	141	1.85	122	1.60	137	1.79	141	1.85	124	1.62
Octbr.			N 55° 17′ O	7.0	190.0	121	1.59	130	1.70	114	1.49				122	1.60	132	1.73	114	1.49	124	1.62	134	1.76	116	1.52
Novbr.			S 37° 15′ W	5.2	171.0	128	1.68	136	1.78	120	1.57				129	1.69	136	1.78	122	1.60	131	1.72	143	1.87	124	1.62
Decbr.			S 2° 59′ O	4.9	176.5	151	1.98	163	2.14	139	1.82				153	2.00	163	2.14	143	1.87	155	2.03	165	2.16	143	1.87
Jahr . .						127	1.66								130	1.70					133	1.74				

4. Eckernförde.

(Fortsetzung)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	9,1 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	18,3 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum
1882																										
Januar			S 61° 8′ W	5.0	182	164	2.15	175	2.29	151	1.98				167	2.19	179	2.34	153	2.00	170	2.23	185	2.42	155	2.03
Febr. .			S 71° 48′ W	5.0	210	167	2.19	171	2.24	163	2.14				169	2.21	175	2.29	165	2.16	172	2.25	177	2.32	167	2.19
März. .			S 89° 53′ W	5.8	194	163	2.14	167	2.19	156	2.08				164	2.15	167	2.19	159	2.08	166	2.18	169	2.21	163	2.14
April .			S 35° 13′ O	6.4	195	149	1.95	161	2.11	126	1.65				150	1.97	161	2.11	116	1.65	152	1.99	163	2.14	128	1.68
Mai. . .			N 67° 30′ O	5.9	196	126	1.65	147	1.93	116	1.52				127	1.66	147	1.93	118	1.55	129	1.69	149	1.95	118	1.55
Juni . .			S 42° 1′ W	5.3	195	120	1.57	132	1.73	112	1.47				121	1.59	132	1.73	112	1.47	122	1.60	134	1.76	116	1.52
Juli. . .			N 79° 46′ W	5.3	196	121	1.59	128	1.68	114	1.49				122	1.60	130	1.70	116	1.52	122	1.60	130	1.70	118	1.55
August			S 85° 4′ W	6.1	186	125	1.64	149	1.95	114	1.49				126	1.65	149	1.95	116	1.52	127	1.66	151	1.98	118	1.55
Septbr.			S 63° 22′ O	5.1	204	139	1.82	149	1.95	126	1.65				140	1.83	149	1.95	126	1.65	142	1.86	151	1.98	128	1.68
Octbr.			S 83° 40′ O	5.5	181	132	1.60	135	1.77	118	1.55				124	1.62	137	1.79	120	1.57	125	1.63	139	1.82	122	1.60
Novbr.			S 12° 49′ O	5.3	181	127	1.66	149	1.95	116	1.52				129	1.69	153	2.00	116	1.52	130	1.70	155	2.03	118	1.55
Decbr.			S 13° 57′ W	4.9	169	141	1.85	147	1.93	137	1.79				142	1.86	149	1.95	138	1.81	144	1.89	149	1.95	138	1.81
Jahr . .						139	1.82								140	1.83					142	1.86				
1883																										
Januar			S 41° 6′ O	4.8	181	137	1.79	145	1.90	119	1.69				138	1.01	145	1.90	129	1.69	139	1.82	147	1.93	131	1.72
Febr. .			S 9° 5′ W	4.9	180	151	1.88	155	2.03	145	1.90				153	2.00	157	2.06	147	1.93	154	2.02	157	2.06	147	1.93
März. .			N 26° 51′ O	4.6	193	146	1.92	155	2.03	135	1.77				148	1.94	157	2.06	135	1.77	150	1.96	157	2.06	137	1.79
April .			N 59° 14′ O	4.6	198	142	1.86	151	1.98	129	1.33				144	1.88	153	2.00	133	1.74	146	1.91	153	2.00	135	1.77
Mai. . .			N 27° 34′ W	4.6	184	116	1.52	131	1.72	110	1.44				117	1.54	133	1.74	112	1.47	118	1.55	135	1.77	112	1.47
Juni . .			N 8° 37′ O	4.5	197	115	1.51	137	1.79	108	1.41				116	1.52	141	1.85	108	1.41	118	1.55	143	1.87	110	1.44
Juli. . .			S 69° 36′ W	5.0	188	126	1.65	141	1.85	110	1.44				127	1.67	145	1.90	110	1.44	129	1.69	147	1.93	110	1.44
August			S 87° 39′ W	5.6	189	130	1.70	145	1.90	112	1.47				131	1.71	147	1.93	112	1.47	133	1.74	149	1.95	116	1.52
Septbr.			S 52° 36′ W	5.3	101	130	1.70	153	2.00	114	1.49				132	1.73	155	2.03	114	1.49	134	1.75	157	2.06	116	1.52
Octbr.			S 38° 19′ W	4.7	186	127	1.66	137	1.79	116	1.52				129	1.69	143	1.87	116	1.52	130	1.70	145	1.90	118	1.55
Novbr.			S 34° 44′ W	4.6	189	142	1.86	151	1.98	128	1.68				143	1.87	151	1.98	133	1.74	145	1.90	153	2.00	135	1.77
Decbr.			N 87° 36′ W	4.1	204	141	1.85	153	2.00	122	1.60				143	1.87	155	2.03	124	1.62	144	1.89	157	2.06	124	1.62
Jahr . .						134	1.75								135	1.77					137	1.79				

5. Friedrichsort. (Kieler Bucht).

(Beobachter: Leuchtfeuerassistent RATHJE und Schiffer FR. NEFFKE. Station seit 1871. Zuvor sind in den Jahren 1868—1870 schon auf Veranlassung des Dr. H. A. MEYER Beoabachtungen angestellt. Die meteorologischen Werthe sind den Angaben des physikalischen Institutes der Universität entnommen).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasser-stand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Max.	p Max.	s Min.	p Min.	Temperatur Mitt.	Temperatur Max	Temperatur Min.	7.[illegible] Meter tief s Mittel	p Mittel	s Max.	p Max.	s Min.	p Min.	9,1 Meter tief Temperatur Mitt.	Max	Min.	14,6 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Max.	p Max.	s Min.	p Min.	29,3 Mtr. tief Temperatur Mitt	Max	Min
1877																																
Januar	2.4	758.59	S 5° 57′ W	4.0	— 1.8	115	1.51	126	1.65	079	1.03	1.97	2.8	1.0	121	1.50	130	1.70	115	1.51	1.97	2.4	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Febr. .	2.3	754.28	S 71° 55′ W	4.2	+ 5.2	125	1.64	145	1.90	113	1.48	2.16	3.0	0.6	132	1.73	149	1.95	121	1.50	1.92	2.4	1.6	—	—	—	—	—	—	1.92	4.8	2.2
März. .	1.4	754.35	S 34° 6′ W	4.3	+ 4.7	133	1.74	147	1.93	103	1.35	2.26	4.0	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.86	2.4	1.6
April .	4.6	757.89	N 66° 49′ O	4.8	+ 6.3	132	1.73	146	1.91	116	1.52	5.36	7.0	3.2	135	1.77	146	1.91	123	1.64	4.02	5.0	2.4	—	—	—	—	—	—	1.36	2.8	2.2
Mai . .	9.3	758.23	N 45° 6′ O	4.0	+ 1.2	106	1.39	127	1.66	091	1.19	9.13	13.0	7.4	112	1.47	127	1.66	100	1.31	6.70	8.[illegible]	5.4	—	—	—	—			3.33	4.0	2.4
Juni . .	16.3	762.25	S 65° 52′ O	3.8	+ 3.2	108	1.42	116	1.52	101	1.36	16.47	21.8	10.7	112	1.47	120	1.57	105	1.39	12.00	16.4	7.0	117	1.53	131	1.72	110	1.44	4.40	6.2	3.4
Juli . . .	16.6	758.12	S 31° 34′ W	3.8	+ 3.9	117	1.53	136	1.78	099	1.31	15.73	18.8	12.0	125	1.64	143	1.87	100	1.39	12.54	16.4	10.0	132	1.73	150	1.97	115	1.51	5.63	8.0	4.0
August	16.2	757.76	S 42° 25′ W	3.9	+ 16.2	125	1.64	133	1.74	113	1.49	17.56	19.4	16.0	130	1.70	140	1.83	123	1.61	15.23	17.4	12.8	137	1.79	151	2.03	125	1.64	9.53	10.2	8.4
Septbr.	10.9	760.42	S 87° 0′ W	3.5	+ 16.6	126	1.65	139	1.82	118	1.55	14.98	16.8	13.2	130	1.70	145	1.90	120	1.57	14.00	15.0	13.0	134	1.76	147	1.93	126	1.65	9.48	10.0	9.0
Octbr.	8.1	760.31	S 41° 7′ W	4.3	+ 7.4	127	1.66	143	1.87	109	1.43	11.24	13.0	10.0	130	1.70	145	1.90	128	1.68	10.92	12.4	9.0	132	1.73	145	1.90	124	1.62	9.33	9.6	9.0
Novbr.	7.0	754.31	S 24° 43′ W	4.2	+ 9.8	142	1.86	148	1.94	128	1.68	7.47	11.4	5.0	144	1.89	147	1.93	141	1.85	8.68	11.2	6.2	145	1.90	147	1.93	143	1.87	9.18	9.8	8.0
Decbr.	2.1	760.80	S 6° 13′ W	4.4	+ 0.9	143	1.87	147	1.93	129	1.69	4.48	5.0	3.0	146	1.91	149	1.95	143	1.87	5.55	6.8	4.6	147	1.93	150	1.97	143	1.87	6.70	8.0	5.0
Jahr . .	8.10	758.12				125	1.64					9.09			128	1.68					8.50			135	1.77					5.88		

5. Friedrichsort (Kieler Bucht).

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche Mittel s	Mittel p	Max. s	Max. p	Min. s	Min. p	Temperatur Mitt.	Max	Min.	7,3 Meter tief Mittel s	Mittel p	Max. s	Max. p	Min. s	Min. p	9,1 Meter tief Temperatur Mitt.	Max	Min.	14,6 Meter tief Mittel s	Mittel p	Max. s	Max. p	Min. s	Min. p	29,3 Mtr. tief Temperatur Mitt.	Max.	Min.
1878																																
Januar	1.0	761.30	S 79° 49′ W	4.2	+ 9.3	128	1.58	141	1.85	080	1.15	2,68	4.6	1.0	134	1.76	143	1.87	127	1.66	2.82	3.8	1.4	135	1.77	145	1.90	128	1.68	3.93	4.6	[illegible]
Febr.	3.8	766.20	S 70° 47′ W	4.0	+ 5.6	126	1.65	132	1.73	102	1.34	2.82	3.8	1.8	131	1.72	134	1.76	127	1.66	3.14	3.6	2.4	132	1.72	133	1.74	127	1.66	3.32	3.6	[illegible]
März	3.7	756.22	N 85° 33′ W	5.0	+20.1	130	1.70	136	1.78	116	1.52	4.12	4.8	3.0	134	1.76	138	1.81	130	1.70	4.24	4.8	3.6	134	1.76	138	1.81	132	1.73	3.97	4.2	[illegible]
April	8.0	759.50	N 75° 51′ O	4.6	+ 7.6	119	1.52	136	1.78	095	1.24	8.0	12.2	4.0	122	1.60	142	1.86	100	1.31	6.40	10.0	3.8	126	1.65	142	1.86	104	1.36	4.40	4.8	4.0
Mai ..	12.1	757.31	S 28° 17′ W	4.4	+ 3.8	098	1.28	125	1.64	088	1.15	12.2	14.2	11.2	101	1.33	129	1.69	096	1.26	9.2	11.0	8.4	106	1.39	128	1.68	099	1.31	5.20	6.20	4.8
Juni ..	15.4	760.26	N 52° 5′ W	3.9	+18.0	112	1.47	134	1.76	095	1.24	16.2	22.6	11.8	119	1.56	146	1.91	097	1.27	11.8	17.0	9.6	138	1.81	157	2.06	104	1.36	8.8	14.0	[illegible]
Juli ..	15.9	758.39	N 82° 24′ W	4.5	+20.4	110	1,44	129	1.69	098	1.28	17.05	21.8	15.4	115	1.51	139	1.82	102	1.34	16.50	18.0	14.0	121	1.57	154	2.02	103	1.35	9.90	10.4	[illegible]
August	17.4	756.31	S 22° 7′ W	4.6	+12.0	119	1.56	131	1.72	113	1.48	18.14	20.4	16.0	121	1.59	139	1.82	115	1.51	17.29	18.0	16.0	125	1.64	150	1.97	119	1.56	10.44	11.0	[illegible]
Septbr.	14.1	759.59	S 42° 40′ W	3.8	+10.8	122	1.60	146	1.91	111	1.45	16.53	18.4	13.8	127	1.66	158	2.07	117	1.53	16.18	17.6	14.2	135	1.77	164	2.15	121	1.59	11.14	11.4	[illegible]
Octbr.	10.5	757.23	S 22° 29′ W	4.3	+ 9.5	145	1.90	160	2.10	134	1.76	14.78	14.2	11.0	149	1.95	166	2.17	135	1.77	13.38	14.0	12.4	154	1.02	169	2.21	135	1.77	13.50	14.8	[illegible]
Novbr.	4.6	753.88	S 26° 47′ W	4.1	+ 9.7	144	1.89	151	1.98	122	1.60	7.61	10.6	6.2	146	1.21	151	1.98	141	1.85	8.05	10.4	6.2	148	1.94	155	2.03	141	1.85	9.33	11.0	[illegible]
Decbr.	0.4	752.46	S 43° 36′ W	3.7	+ 7.3	117	1.53	140	1.83	108	1.41	3.71	6.4	2.6	119	1.56	140	1.83	110	1.44	4.15	7.0	3.0	121	1.59	144	1.89	110	1.44	5.57	6.8	[illegible]
Jahr ..	8.97	758.23				122	1.60					10.19			127	1.66					9.43			131	1.72					7.46		
1879																																
Januar	2.3	763.12	S 89° 58′ O	3.7	+ 18.4	113	1.48	126	1.65	070	0.92	0.80	3.0	0.0	125	1.64	129	1.69	120	1.57	3.62	4.0	3.0	128	1.68	135	1.77	122	1.60	4.76	5.2	[illegible]
Febr.	—1.3	751.06	S 79° 53′ O	4.6	+ 20.2	087	1.14	120	1.57	052	0.68	0.43	0.5	0.0	120	1.57	130	1.70	113	1.48	3.18	3.6	3.0	121	1.59	130	1.70	109	1.41	4.00	4.0	[illegible]
März	0.9	762.09	S 19° 47′ O	4.8	+17.0	077	1.01	113	1.48	027	0.35	0.57	2.0	0.0	111	1.45	128	1.68	105	1.38	1.94	4.0	0.0	115	1.51	131	1.72	107	1.40	2.56	3.0	[illegible]
April	4.8	755.10	N 70° 38′ O	4.0	+ 0.9	106	1.39	116	1.52	098	1.28	4.33	8.6	2.0	111	1.45	122	1.60	104	1.36	2.70	4.2	1.6	115	1.51	129	1.69	106	1.39	1.73	3.0	[illegible]
Mai ..	9.9	761.01	N 21° 14′ O	3.3	— 3.7	100	1.31	103	1.35	090	1.18	10.55	15.8	7.2	103	1.35	106	1.39	101	1.32	6.26	8.6	3.8	107	1.40	111	1.45	103	1.35	2.03	2.8	[illegible]
Juni ..	15.0	757.49	S 64° 8′ W	3.8	+ 0.0	102	1.34	106	1.39	092	1.21	13.13	16.0	8.6	106	1.39	116	1.52	102	1.34	10.35	11.6	8.6	110	1.44	126	1.65	101	1.32	4.50	5.6	[illegible]
Juli ..	15.6	755.12	S 73° 43′ W	4.2	+ 8.3	115	1.51	132	1.73	102	1.34	14.28	10.0	8.6	123	1.61	139	1.82	115	1.51	11.45	15.8	8.4	138	1.81	160	2.10	113	1.48	7.70	9.0	[illegible]
August	16.8	758.37	S 37° 15′ W	3.8	+ 5.4	115	1.51	126	1.65	101	1.32	17.78	20.4	15.6	122	1.60	130	1.70	111	1.45	15.54	16.8	14.6	138	1.81	152	1.99	123	1.61	9,00	10.0	[illegible]
Septbr.	13.8	761.39	S 44° 48′ W	3.6	+ 9.0	127	1.66	150	2.02	110	1.44	15.66	16.8	1.38	136	1.78	156	2.04	120	1.57	13.10	15.0	11.6	153	2.00	165	2.16	137	1.79	9.40	10.0	[illegible]
Octbr.	8.9	761.57	S 77° 9′ W	4.0	+ 8.8	123	1.61	142	1.86	110	1.44	11.73	14,2	10.0	129	1.69	142	1.86	119	1.56	11.83	13.8	9.8	139	1.82	162	2.12	122	1.60	10.77	13.2	[illegible]
Novbr.	3.3	762.47	N 38° 17′ W	4.0	+26.5	123	1.61	136	1.78	116	1.52	6.67	10.4	3.0	127	1.66	139	1.82	120	1.57	7.57	10.4	5.2	129	1.69	140	1.85	120	1.57	11.77	12.6	11.2
Decbr.	—2.3	768.75	S 46° 29′ W	4.3	— 2.8	121	1.59	131	1.72	109	1.43	0.51	2.0	—0.2	123	1.61	133	1.74	119	1.56	1.84	6.0	—0.8	125	1.64	135	1.77	119	1.56	5.40	9.8	[illegible]
Jahr ..	6.93	759.88				109	1.43					8.99			119	1.56					7.99			126	1.40					6.13		
1880																																
Januar	0.4	768.87	N 84° 5′ W	3.4	+10.6	131	1.72	135	1.77	119	1.56	1.64	3.0	0.0	134	1.76	137	1.79	129	1.69	2.02	3.2	0.8	135	1.77	139	1.82	133	1.74	4.97	5.8	[illegible]
Febr.	1.9	758.21	S 0° 43′ W	4.9	— 6.7	133	1.74	142	1.86	107	1.40	1.21	2.6	0.0	137	1.79	144	1.89	129	1.69	1.64	2.4	1.0	139	1.82	146	1.91	135	1.77	4.32	4.8	[illegible]
März	3.2	765.94	N 62° 40′ O	3.2	+ 7.0	122	1.60	136	1.78	108	1.41	4.20	6.4	2.4	134	1.76	144	1.89	128	1.98	3.67	4.6	2.8	138	1.81	160	2.10	128	1.68	3.87	4.0	[illegible]
April	8.5	758.89	S 1° 11′ W	3.5	— 2.6	107	1.40	133	1.74	091	1.19	7.67	11.0	5.2	116	1.52	136	1.78	095	1.24	6.02	10.0	4.0	119	1.56	140	1.83	095	1.24	4.32	5.0	[illegible]
Mai ..	10.8	762.31	N 15° 27′ W	4.8	— 0.5	096	1.26	100	1.31	087	1.14	14.19	14.8	9.2	099	1.30	107	1.40	093	1.22	10.36	11.0	10.0	112	1.47	130	1.70	099	1.30	4.70	4.8	[illegible]
Juni ..	14.7	758.13	N 64° 56′ O	3.7	+ 9.6	103	1.35	108	1.41	098	1.28	15.86	20.0	12.4	106	1.39	112	1.47	099	1.30	13.27	15.0	10.6	119	1.56	138	1.81	103	1.35	5.57	6.2	[illegible]
Juli ..	17.0	758.49	S 58° 45′ W	3.0	+ 1.5	109	1.43	114	1.49	101	1.32	17.85	22.0	14.8	113	1.48	126	1.65	104	1.36	15.50	16.2	13.6	124	1.62	140	1.83	109	1.43	6.40	6.8	[illegible]
August	17.5	761.15	N 74° 44′ O	3.5	+14.0	108	1.41	116	1.52	095	1.24	20.32	24.0	15.8	116	1.52	128	1.68	105	1.38	17.38	2.0	15.4	124	1.76	145	1.90	119	1.56	7.67	8.8	6.4
Septbr.	14.7	761.14	S 48° 57′ W	2.7	+ 0.6	103	1.36	111	1.45	083	1.09	17.71	21.4	15.0	110	1.44	129	1.69	101	1.32	15.99	17.4	14.0	114	1.49	131	1.72	105	1.38	9.67	10.0	9.4
Octbr.	7.7	756.07	S 58° 55′ W	4.7	+19.0	113	1.48	125	1.64	104	1.36	11.20	15.0	6.4	116	1.52	126	1.65	107	1.40	11.85	13.2	8.2	124	1.62	132	1.73	108	1.41	9.33	10.0	8.8
Novbr.	4.7	758.71	S 42° 9′ W	4.7	+ 6.8	126	1.65	139	1.82	088	1.15	6.05	8.2	3.4	133	1.74	141	1.85	123	1.61	6.58	8.0	5.0	134	1.76	143	2.87	123	1.61	7.63	9.8	6.2
Decbr.	3.0	755.27	S 61° 59′ W	4.0	+19.2	141	1.85	152	1.99	126	1.40	4.30	5.2	3.0	146	1.85	154	2.02	140	1.83	4.33	5.6	2.6	147	1.93	154	1.02	143	1.87	5.53	5.2	5.0
Jahr ..	8.67	760.26				116	1.52					10.02			122	1.60					9.04			128	1.68					6.17		
1881																																
Januar	—3.7	759.16	S 27° 47′ W	3.5	+23.4	132	1.73	154	2.02	118	1.55	1.44	3.6	0.2	148	1.94	154	2.02	135	1.77	1.84	3.8	1.0	140	1.05	156	2.04	137	1.79	4.56	5.0	3.0
Febr.	—1.7	758.66	N 85° 16′ O	3.0	+13.9	044	0.58	056	0.73	032	0.42	1.20	1.2	1.2	102	1.34	134	1.76	080	1.05	1.33	1.6	1.0	106	1.39	136	1.78	082	1.07	3.76	4.0	3.0
März	0.8	758.61	S 69° 40′ W	4.2	— 0.2	048	0.63	106	1.39	030	0.39	1.74	3.0	1.2	088	1.15	105	1.38	076	1.00	1.65	2.4	1.4	094	1.23	118	1.55	083	1.09	3.57	3.8	3.0
April	4.6	761.74	N 51° 33′ O	4.0	+ 9.9	103	1.35	115	1.51	000	0.18	3.89	5.4	2.4	110	1.44	122	1.60	101	1.32	2.85	3.6	2.0	112	1.47	122	1.60	104	1.36	3.80	3.8	3.8
Mai ..	10.8	763.69	S 62° 38′ W	4.9	+ 6.9	109	1.43	116	1.52	107	1.40	8.40	12.8	6.2	113	1.40	118	1.55	102	1.34	5.58	8.4	3.8	115	1.51	121	1.59	111	1.45	3.88	4.0	3.8
Juni ..	14.5	759.62	N 47° 47′ W	3.7	+16.0	108	1.41	114	1.49	101	1.32	14.30	17.0	11.6	109	1.43	121	1.59	103	1.35	10.75	13.2	8.0	117	1.53	131	1.72	103	1.35	5.10	6.0	4.0
Juli ..	17.1	759.99	S 81° 55′ W	4.0	+15.1	111	1.45	118	1.55	105	1.38	17.81	21.2	14.8	113	1.48	126	1.65	107	1.40	14.32	16.2	12.4	122	1.60	136	1.78	112	1.45	6.26	6.6	5.8
August	15.0	755.84	S 51° 13′ W	4.0	+21.8	125	1.64	142	1.86	113	1.48	15.50	17.6	14.0	128	1.68	136	1.85	114	1.49	13.93	15.0	12.0	139	1.79	150	1.97	123	1.61	7.17	8.4	6.0
Septbr.	12.8	761.07	N 69° 44′ O	3.5	+30.6	116	1.52	138	1.81	090	0.18	14.86	16.4	13.4	120	1.57	138	1.81	096	1.26	14.50	15.2	13.8	125	1.64	145	1.90	105	1.38	8.83	9.4	8.2
Octbr.	6.9	761.24	S 82° 1′ O	5.2	+ 15.7	104	1.36	111	1.45	099	0.30	10.00	13.8	5.8	109	1.43	113	1.48	107	1.40	10.52	13.8	7.2	110	1.44	110	1.51	105	1.40	10.30	12.0	8.6
Novbr.	5.6	761.73	S 37° 38′ W	4.0	— 0.3	116	1.52	166	2.17	101	1.32	6.70	7.4	5.2	117	1.52	166	2.17	110	1.44	7.51	8.4	7.0	119	1.56	166	2.17	111	1.45	10.30	12.0	7.4
Decbr.	2.9	762.40	S 9° 48′ O	4.0	+ 3.4	149	1.95	161	2.11	140	1.82	4.66	6.4	3.0	154	1.02	165	2.16	143	1.87	5.10	6.2	3.4	155	2.03	166	2.17	143	1.87	6.74	7.0	6.2
Jahr ..	7.13	761.03				105	1.38					8.38			118	1.55					7.49			122	1.60					6.19		

5. Friedrichsort. (Kieler Bucht).

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Max.	Oberfläche p Max.	Oberfläche s Min.	Oberfläche p Min.	Oberfläche Temperatur Mitt.	Oberfläche Temperatur Max	Oberfläche Temperatur Min.	7,3 Meter tief s Mittel	7,3 Meter tief p Mittel	7,3 Meter tief s Max.	7,3 Meter tief p Max.	7,3 Meter tief s Min.	7,3 Meter tief p Min.	9,1 Mtr. tief Temperatur Mitt.	9,1 Mtr. tief Temperatur Max	9,1 Mtr. tief Temperatur Min	14,6 Meter tief s Mittel	14,6 Meter tief p Mittel	14,6 Meter tief s Max.	14,6 Meter tief p Max.	14,6 Meter tief s Min.	14,6 Meter tief p Min.	29,3 Mtr. tief Temperatur Mitt.	29,3 Mtr. tief Temperatur Max	29,3 Mtr. tief Temperatur Min
1882																																
Januar	2.83	760.55	S 61° 16′ W	4.0	+ 9.0	144	1.89	154	2.02	130	1.70	3.97	4.4	2.4	148	1.94	154	2.02	144	1.89	4.31	4.6	4.0	149	1.95	154	2.02	144	1.89	5.70	7.0	5.0
Febr.	3.51	764.89	S 67° 38′ W	4.3	+ 6.8	151	1.98	164	2.15	114	1.49	3.39	4.4	2.0	159	2.08	164	2.15	150	1.97	3.58	4.4	2.0	161	2.11	166	2.15	154	2.02	5.06	5.2	5.0
März	6.25	759.05	S 71° 22′ W	5.3	+ 17.2	158	1.07	166	2.17	150	1.97	5.74	6.8	4.2	162	2.07	165	2.16	156	2.04	5.60	6.4	4.6	163	2.14	165	2.16	158	2.07	5.07	5.2	5.0
April	7.41	758.32	S 18° 33′ O	5.5	+ 4.5	145	1.90	156	2.04	117	1.53	7.73	9.0	6.6	150	1.97	160	2.10	127	1.60	7.08	8.8	5.8	155	2.03	164	2.15	143	1.87	5.50	6.4	5.2
Mai	11.52	763.08	N 24° 20′ O	4.8	+ 8.7	124	1.62	139	1.82	113	1.48	11.09	13.4	8.6	126	1.65	141	1.85	115	1.51	10.11	11.8	7.8	129	1.69	149	1.95	116	1.52	6.73	7.0	6.4
Juni	14.92	757.89	S 55° 9′ W	4.8	+ 14.4	111	1.45	122	1.60	098	1.28	14.67	17.2	13.0	117	1.53	126	1.65	102	1.34	13.07	15.2	11.4	119	1.56	128	1.68	102	1.31	6.87	7.2	6.6
Juli	17.50	758.35	N 86° 31′ W	3.9	+ 14.3	117	1.53	121	1.59	111	1.45	18.01	20.4	17.6	120	1.57	127	1.66	113	1.48	15.81	17.0	14.8	125	1.68	132	1.73	113	1.48	7.73	8.4	7.2
August	16.61	755.89	S 69° 50′ W	4.8	+ 9.1	124	1.62	145	1.90	109	1.43	17.62	21.0	15.2	129	1.69	149	1.95	109	1.43	16.24	19.8	15.0	133	1.74	149	1.95	109	1.43	10.67	15.0	8.6
Septbr.	14.37	758.20	S 86° 21′ W	4.6	+ 20.6	138	1.81	144	1.89	132	1.73	16.66	19.0	15.4	140	1.83	147	1.93	136	1.78	16.28	18.0	15.2	141	1.85	147	1.93	136	1.76	15.00	15.4	14.6
Octbr.	9.58	760.24	S 54° 2′ O	4.7	+ 6.9	123	1.61	130	1.70	118	1.55	12.72	15.4	10.0	125	1.64	132	1.73	120	1.57	13.08	16.0	11.8	126	1.65	134	1.76	120	1.57	13.40	14.2	10.0
Novbr.	4.03	752.47	S 13° 9′ W	4.3	+ 10.0	123	1.61	139	1.82	116	1.52	7.35	10.0	4.0	127	1.66	140	1.83	117	1.53	8.10	10.2	6.0	130	1.70	148	1.94	118	1.55	10.57	13.0	7.6
Decbr.	0.81	755.62	S 36° 48′ O	4.3	+ 1.4	131	1.72	136	1.78	118	1.55	2.57	4.0	1.8	135	1.77	142	1.86	150	1.70	3.26	5.8	2.2	137	1.79	144	1.89	132	1.73	6.40	9.0	5.2
Jahr	9.11	759.63				132	1.73					10.18			137	1.79					9.80			138	1.81					8.23		
1883																																
Januar	-0.46	761.86	S 43° 10′ O	4.9	— 1.2	133	1.74	150	1.97	124	1.62	1.36	3.0	0.6	138	1.81	154	2.02	128	1.68	2.00	2.8	1.4	141	1.85	156	2.04	128	1.68	5.00	5.2	4.6
Febr.	2.93	765.51	S 9° 42′ W	5.0	— 4.4	135	1.77	138	1.81	132	1.73	1.71	2.4	1.2	138	1.81	140	1.83	136	1.78	2.15	2.4	2.0	139	1.82	142	1.86	136	1.78	4.30	5.0	2.6
März	-0.33	758.80	N 41° 34′ O	5.3	+ 7.5	133	1.75	138	1.81	124	1.62	1.55	3.6	0.4	137	1.79	142	1.86	132	1.83	1.73	2.8	1.2	139	1.82	144	1.89	134	1.76	2.50	2.8	2.2
April	5.67	763.19	N 69° 23′ O	4.1	+ 6.0	131	1.72	143	1.87	128	1.63	4.95	7.2	2.0	139	1.82	146	1.91	132	1.73	3.90	6.0	1.4	141	1.85	148	1.94	133	1.74	1.67	2.2	1.2
Mai	11.64	759.29	N 57° 34′ W	4.1	+ 6.8	119	1.56	141	1.85	111	1.45	11.40	16.6	7.4	122	1.60	140	1.83	111	1.45	8.90	11.6	7.4	124	1.62	144	1.89	113	1.48	4.17	5.0	2.6
Juni	15.69	760.91	N 26° 37′ W	4.0	+ 15.1	106	1.39	117	1.53	094	1.23	18.23	20.2	15.6	112	1.47	127	1.66	096	1.26	16.44	18.4	14.2	117	1.53	140	1.83	103	1.35	5.52	6.0	5.2
Juli	17.23	756.33	S 69° 59′ W	4.1	+ 11.8	113	1.48	135	1.77	099	1.30	18.48	23.0	14.8	119	1.56	156	2.04	105	1.38	14.60	18.6	13.0	133	1.74	161	2.11	109	1.43	7.73	11.2	5.8
August	15.64	760.07	S 82° 1′ W	4.5	+ 13.3	126	1.65	145	1.90	113	1.48	17.15	20.0	13.4	135	1.77	161	2.11	117	1.53	15.00	17.0	14.0	153	2.00	172	2.25	123	1.61	11.87	12.0	11.2
Septbr.	13.57	758.01	S 45° 57′ W	4.4	+ 20.1	128	1.67	155	2.03	102	1.34	15.54	17.4	14.4	136	1.78	157	2.06	116	1.52	15.43	16.0	15.0	144	1.86	165	2.16	110	1.56	12.00	12.6	11.4
Octbr.	9.72	759.54	S 48° 31′ W	4.3	+ 7.5	126	1.66	142	1.86	112	1.47	12.45	14.8	10.6	129	1.69	142	1.86	114	1.49	12.07	13.8	10.6	135	1.76	144	1.89	113	1.48	11.00	12.2	12.2
Novbr.	5.39	756.17	S 29° 43′ W	4.0	+ 15.8	132	1.73	137	1.79	129	1.69	8.69	10.8	7.2	134	1.76	139	1.82	131	1.72	8.40	10.8	7.4	136	1.78	145	1.90	134	1.76	10.80	12.0	8.4
Decbr.	3.13	759.10	S 85° 25′ W	4.1	+ 31.5	127	1.47	135	1.77	104	1.36	4.01	7.2	2.6	134	1.76	138	1.81	132	1.73	5.27	7.4	4.0	136	1.78	138	1.81	131	1.76	7.30	8.0	6.0
Jahr	8.40	759.90				127	1.67					9.68			131	1.72					8.92			137	1.79					7.06		

6. Fehmarnsund.

Beobachter: Fährpächter ADAM. Station seit 1871. Meteorologische Beobachtungen von Neustadt.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus;ein	11 Meter tief s Mittel	11 Meter tief p Mittel	11 Meter tief s Maximum	11 Meter tief p Maximum	11 Meter tief s Minimum	11 Meter tief p Minimum	11 Meter tief Temperatur Mittel	11 Meter tief Temperatur Max.	11 Meter tief Temperatur Min.	11 Meter tief Strömung aus;ein
1877																									
Januar	1.9	758.68	S 20° 30′ W	5.0	— 15.8	069	0.90	089	1.17	051	0.67	2.20	4.4	0.2	20 : 11	093	1.22	114	1.49	074	0.97	3.25	5.2	1.1	
Febr.	1.7	754.08	S 76° 57′ W	5.2	+ 1.8	075	0.98	091	1.19	061	0.80	1.60	3.0	0.1	13 : 15	095	1.24	108	1.41	085	1.11	2.21	3.4	0.4	
März	1.3	754.04	S 47° 48′ W	4.5	+ 0.2	081	1.06	093	1.12	071	0.93	1.72	3.3	— 0.3	22 : 9	099	1.30	111	1.45	088	1.15	2.03	4.2	1.0	
April	4.7	757.60	N 68° 9′ W	5.4	+ 3.3	070	0.92	089	1.17	058	0.76	3.04	5.2	2.2	20 : 10	097	1.27	116	1.52	082	1.07	4.62	6.2	3.2	
Mai	9.5	757.98	S 15° 49′ W	4.6	+ 1.8	072	0.94	090	1.18	050	0.66	5.99	8.3	3.2	16 : 13	097	1.27	110	1.44	079	1.03	6.82	9.4	5.0	
Juni	17.3	762.29	N 85° 26′ O	4.3	+ 4.2	081	1.06	098	1.25	059	0.77	13.12	16.6	9.0	17 : 13	107	1.40	120	1.57	091	1.19	13.92	16.4	10.4	
Juli	17.3	757.92	S 77° 58′ W	4.8	+ 12.9	088	1.15	101	1.32	075	0.98	16.74	19.1	[illegible]	15 : 10	114	1.49	125	1.64	103	1.35	17.48	18.2	17.0	
August	16.6	757.80	S 50° 43′ W	5.2	+ 12.9	077	1.01	096	1.26	065	0.89	16.20	18.2	[illegible]	17 : 14	110	1.44	120	1.57	102	1.34	17.05	19.2	15.2	
Septbr.	11.0	760.15	N 83° 44′ W	4.9	+ 12.6	086	1.13	098	1.28	066	0.86	11.68	15.2	8.0	15 : 15	106	1.39	119	1.56	093	1.22	12.00	15.4	9.4	
Octbr.	8.0	759.95	S 57° 9′ W	5.6	+ 3.4	081	1.06	094	1.21	069	0.90	7.35	11.2	5.0	19 : 11	100	1.31	111	1.45	088	1.15	8.42	11.4	6.0	
Novbr.	6.6	754.42	S 44° 7′ W	5.5	+ 5.7	076	1.00	097	1.27	059	0.77	5.00	6.8	3.1	19 : 11	096	1.26	112	1.47	083	1.09	6.25	7.4	4.2	
Decbr.	1.7	760.71	S 33° 28′ W	5.3	— 5.1	078	1.02	095	1.11	068	0.89	2.74	4.3	1.4	18 : 13	097	1.27	110	1.44	088	1.15	3.91	5.4	3.0	
Jahr	8.13	757.96				078	1.02					7.38				101	1.32					8.72			

6. Fehmarnsund.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	11 Meter tief s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1878																									
Januar	1.3	761.07	N 74° 25′ W	5.6	0.9	083	1.09	095	1.24	069	0.90	1.63	3.1	0.1	12 : 19	104	1.36	114	1.49	093	1.22	2.44	3.4	1.0	
Februar	3.3	765.79	S 84° 9′ W	5.3	0.06	079	1.03	095	1.24	068	0.89	2.30	4.1	0.4	13 : 14	102	1.34	114	1.49	088	1.15	3.25	5.0	2.0	
März	3.5	755.62	N 80° 6′ W	5.7	+ 13.2	082	1.07	094	1.23	063	0.83	2.42	3.5	1.2	12 : 19	103	1.35	114	1.49	089	1.17	3.34	4.4	2.2	
April	7.9	759.07	S 79° 59′ O	5.3	— 0.7	061	0.79	071	0.93	050	0.66	4. 6	6.2	3.0	5 : 25	087	1.14	093	1.22	078	1.02	5. 7	7.4	4.2	
Mai	12.3	757.28	S 13° 16′ W	5.2	- 8.9	073	0.95	101	1.32	059	0.77	9. 6	13.2	6.2	12 : 19	101	1.32	115	1.51	085	1.11	10. 5	14.0	7.4	
Juni	15.8	759.95	S 44° 14′ W	4.6	+ 15.1	087	1.14	102	1.34	073	0.96	14. 5	17.0	12.0	14 : 16	111	1.45	122	1.60	098	1.28	15. 3	17.0	13.2	
Juli	16.3	758.23	N 80° 30′ W	5.7	+ 19.5	086	1.13	098	1.28	072	0.94	15.87	17.2	14.3	11 : 20	114	1.49	128	1.68	103	1.35	16.47	18.0	15.0	
August	17.5	756.13	S 23° 54′ W	5.3	+ 11.0	086	1.13	098	1.28	078	1.02	15.80	17.8	14.1	19 : 12	112	1.47	124	1.62	106	1.39	16.57	18.4	15.0	
September	14.3	759.29	S 75° 17′ W	5.5	+ 5.3	082	1.07	097	1.27	065	0.85	12.84	15.6	9.5	14 : 16	107	1.40	120	1.57	092	1.21	14.13	16.4	11.0	
October	10.6	757.04	S 46° 13′ W	5.6	+ 7.0	077	1.01	097	1.27	061	0.80	8.09	11.2	4.8	19 : 12	102	1.34	121	1.59	085	1.11	9.01	12.2	6.4	
November	4.2	753.79	S 39° 47′ W	5.2	+ 4.3	072	0.94	090	1.18	058	0.76	4.19	5.3	3.1	19 : 11	100	1.31	112	1.47	084	1.10	5.30	6.4	4.2	
December	0.0	752.10	S 48° 11′ W	5.6	0.2	065	0.85	082	1.07	053	0.69	1.62	4.2	—0.2	19 : 11	093	1.22	102	1.34	084	1.10	2.45	5.2	1.0	
Jahr	8.89	757.94				078	1.02					7.79				103	1.35					8.71			
1879																									
Januar	—3.1	763.51	N 80° 0′ O	5.2	+ 3.6	064	0.84	075	0.98	053	0.69	0.40	2.0	0.4	23 : 8	095	1.24	104	1.36	085	1.11	1.36	3.0	0.2	
Februar	1.0	750.47	S 89° 49′ O	5.7	+ 11.4	058	0.76	065	0.85	050	0.66	0.76	3.4	—0.3	19 : 9	092	1.21	102	1.34	082	1.07	1.31	3.4	0.0	
März	0.5	761.53	S 5° 11′ O	6.2	+ 0.5	069	0.90	083	1.09	052	0.68	0.93	2.3	—0.1	19 : 12	097	1.27	113	1.48	079	1.03	1.63	3.2	1.0	
April	4.8	753.92	N 75° 55′ O	5.0	— 0.3	067	0.88	082	1.07	055	0.72	3.36	5.5	2.0	21 : 9	091	1.19	106	1.39	075	0.98	4.16	6.2	3.0	
Mai	10.4	760.38	N 13° 41′ W	4.4	— 7.1	074	0.97	089	1.17	059	0.77	8.60	11.7	5.8	17 : 14	103	1.35	114	1.49	091	1.19	9.74	13.2	6.4	
Juni	15.2	757.62	S 60° 49′ W	5.2	+ 4.1	087	1.14	098	1.28	076	1.00	14.51	17.1	11.6	15 : 15	110	1.52	125	1.64	104	1.36	15.79	17.2	12.4	
Juli	15.6	754.74	S 79° 45′ W	5.7	+ 13.4	076	1.00	088	1.15	070	0.92	16.95	19.9	14.1	16 : 15	114	1.49	123	1.61	105	1.38	17.44	19.4	15.2	
August	17.1	758.57	S 53° 51′ W	5.1	+ 3.7	080	1.05	094	1.23	067	0.88	17.05	20.2	14.4	19 : 12	112	1.47	122	1.60	102	1.34	17.05	20.2	14.4	
September	13.7	761.28	S 37° 17′ W	4.8	+ 7.1	083	1.09	102	1.34	067	0.88	14.23	16.1	12.1	18 : 11	107	1.40	122	1.60	096	1.26	15.31	16.4	13.0	
October	8.3	761.35	N 77° 27′ W	5.8	+ 3.9	072	0.94	091	1.19	059	0.77	8.33	12.1	5.2	17 : 14	097	1.27	113	1.48	081	1.06	9.28	13.0	6.2	
November	2.3	762.23	N 29° 32′ W	5.9	+ 21.2	072	0.94	090	1.18	053	0.69	3.75	8.2	1.0	19 : 11	096	1.26	110	1.40	080	1.05	4.97	9.2	2.0	
December	3.6	768.09	S 87° 58′ W	5.0	— 8.5	072	0.24	093	1.22	059	0.77	—0.03	2.3	—2.4	16 : 15	098	1.28	110	1.44	080	1.05	1.00	3.0	0.2	
Jahr	6.62	759.47				073	0.96					7.40				101	1.32					8.19			
1880																									
Januar	—0.8	768.57	N 51° 27′ W	4.6	+ 12.4	077	1.01	090	1.18	064	0.84	0.64	2.2	—0.3	12 : 15	097	1.27	108	1.41	082	1.07	1.34	2.4	0.4	
Februar	0.8	758.26	S 19° 35′ W	5.5	— 3.5	070	0.92	084	1.10	059	0.77	1.31	3.2	—0.1	16 : 13	097	1.27	110	1.44	083	1.09	1.95	3.4	1.0	
März	2.8	765.63	S 82° 19′ O	5.2	— 0.5	073	0.96	084	1.10	058	0.76	2.97	4.4	1.4	18 : 13	102	1.34	112	1.47	088	1.15	3.81	5.2	2.4	
April	8.3	758.80	N 89° 14′ O	4.7	— 4.8	073	0.96	091	1.19	058	0.76	6.74	10.1	3.2	20 : 10	097	1.27	114	1.49	082	1.07	7.80	10.4	4.4	
Mai	10.8	761.95	N 37° 29′ W	4.9	+ 3.3	077	1.01	091	1.19	061	0.80	9.52	11.8	7.5	16 : 15	101	1.32	113	1.48	087	1.14	10.70	13.0	9.2	
Juni	14.6	757.84	S 86° 47′ O	5.5	+ 7.2	080	1.05	092	1.21	064	0.84	13.20	15.5	11.7	19 : 11	105	1.38	117	1.53	094	1.23	12.95	15.4	12.0	
Juli	17.1	758.41	S 68° 7′ W	4.6	+ 6.4	086	1.13	099	1.30	069	0.90	17.13	19.1	16.1	17 : 14	110	1.44	123	1.61	092	1.21	17.07	18.4	15.4	
August	18.0	760.78	S 31° 39′ O	4.2	+ 17.6	076	1.00	085	1.11	063	0.83	18.43	20.1	17.0	22 : 9	105	1.38	121	1.59	089	1.17	18.58	20.4	17.2	
September	14.7	760.95	S 59° 11′ W	5.1	+ 4.8	083	1.09	100	1.31	068	0.89	15.56	18.1	13.0	17 : 13	096	1.26	119	1.56	090	1.18	16.28	18.2	14.0	
October	7.0	755.91	N 67° 56′ W	6.1	+ 17.3	073	0.96	098	1.28	058	0.76	8.76	14.0	5.2	17 : 14	093	1.22	111	1.45	079	1.03	9.98	15.0	6.2	
November	3.9	759.50	N 74° 53′ W	5.8	+ 3.0	071	0.93	082	1.07	053	0.69	3.78	5.3	1.3	43 : 47	098	1.28	110	1.44	082	1.07	4.81	6.2	2.2	
December	2.1	754.12	S 73° 36′ W	6.3	+ 12.0	075	0.98	085	1.11	060	0.79	2.20	4.2	—0.4	43 : 50	101	1.32	112	1.47	088	1.15	3.02	5.2	1.0	
Jahr	8.27	760.12				078	1.02					8.35				100	1.31					9.02			
1881																									
Januar	—4.8	759.03	S 1° 46′ O	4.5	+ 9.1	071	0.93	092	1.21	052	0.68	0.03	2.3	—	20 : 11	096	1.26	111	1.49	080	1.05	1.35	3.0	—	
Februar	—2.3	758.52	S 81° 18′ O	5.0	+ 3.2	073	0.96	086	1.13	060	0.79	0.38	2.1	—1.1	29 : 13	101	1.32	112	1.47	092	1.21	1.50	2.4	1.0	
März	0.2	758.27	S 62° 35′ W	5.5	— 9.0	070	0.92	084	1.10	053	0.69	1.56	2.4	0.0	52 : 41	097	1.27	111	1.45	079	1.03	1.88	3.4	1.0	
April	4.2	761.57	S 86° 24′ O	5.2	+ 8.4	066	0.86	082	1.07	050	0.66	3.45	5.3	2.0	13 : 5	092	1.21	110	1.44	080	1.05	4.53	6.4	3.0	
Mai	11.1	763.74	S 67° 44′ W	4.7	+ 2.9	074	0.97	086	1.13	067	0.88	11.12	14.3	6.8	59 : 35	103	1.35	111	1.45	098	1.28	11.97	15.0	8.2	
Juni	15.1	759.25	N 79° 59′ W	4.6	+ 8.7	084	1.10	097	1.27	072	0.94	14.21	15.5	12.2	55 : 43	109	1.43	117	1.53	098	1.28	14.20	15.4	13.0	
Juli	17.7	759.85	S 81° 27′ W	5.0	+ 12.9	078	1.02	092	1.21	066	0.86	15.14	16.1	13.9	16 : 15	111	1.45	122	1.60	098	1.28	15.35	16.0	15.0	
August	15.3	755.65	S 72° 14′ W	5.0	+ 12.4	083	1.09	092	1.21	069	0.90	13.73	15.2	12.8	15 : 16	111	1.45	122	1.60	099	1.30	14.56	15.4	14.0	
September	12.6	760.08	S 35° 41′ O	4.8	+ 20.9	086	1.13	098	1.28	074	0.97	12.30	13.6	10.9	31 : 24	108	1.41	119	1.56	099	1.30	13.46	14.4	12.2	
October	6.1	761.02	N 85° 32′ O	6.0	+ 3.7	067	0.88	081	1.06	053	0.69	8.01	11.8	5.1	21 : 10	093	1.22	109	1.43	079	1.03	9.93	11.0	7.0	
November	5.8	761.91	S 52° 14′ W	5.3	— 8.9	070	0.92	081	1.06	058	0.76	5.80	7.4	4.0	53 : 37	097	1.27	104	1.36	088	1.15	8.86	8.0	5.4	
December	1.8	762.44	S 21° 47′ W	5.2	— 4.0	063	0.83	075	1.08	049	0.64	2.88	5.0	1.0	21 : 10	092	1.21	099	1.30	082	1.07	4.07	[illegible]	2.4	
Jahr	6.90	760.11				073	0.96					7.43				100	1.31					8.31			

6. Fehmarnsund.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat.	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1882																									
Januar . .	1.60	769.80	S 74° 18′ W	5.2	+ 0.8	073	0.96	082	1.07	059	0.77	2.53	4.0	1.0	16 : 15	099	1.30	110	1.44	083	1.09	3.52	4.4	2.2	
Februar .	2.50	764.85	S 83° 18′ W	5.4	+ 2.9	069	0.90	085	1.11	059	0.77	2.06	3.3	0.2	12 : 16	094	1.23	106	1.39	082	1.07	3.04	4.2	1.2	
März . .	5.66	759.23	S 76° 3′ W	5.5	+ 8.7	063	0.83	072	0.94	052	0.68	4.71	6.1	2.0	12 : 19	093	1.22	104	1.36	084	1.10	5.61	7.0	3.1	
April . .	7.30	758.33	S 18° 54′ O	5.9	+ 1.2	069	0.90	083	1.09	058	0.76	7.34	10.2	5.0	17 : 13	099	1.30	114	1.49	088	1.15	8.38	11.2	6.2	
Mai . . .	11.59	762.84	N 41° 15′ O	5.3	+ 7.8	078	1.02	096	1.26	064	0.84	11.00	13.2	8.3	18 : 13	105	1.38	118	1.55	093	1.22	11.69	13.4	10.0	
Juni . . .	15.08	757.77	S 57° 37′ W	5.1	+ 9.8	078	1.02	090	1.18	066	0.86	13.27	14.7	12.0	15 : 15	103	1.35	116	1.52	090	1.18	13.19	14.4	11.2	
Juli . . .	17.90	758.16	S 76° 9′ W	4.3	+ 14.8	078	1.02	088	1.15	066	0.86	15.48	16.2	14.5	15 : 16	110	1.44	118	1.55	100	1.31	14.91	15.4	14.0	
August .	15.94	755.79	S 87° 14′ W	5.7	+ 8.8	076	1.00	090	1.18	060	0.79	15.41	16.9	14.2	14 : 17	105	1.38	122	1.60	088	1.15	15.01	16.4	14.2	
September	14.60	757.93	S 65° 59′ O	5.1	+ 12.1	076	1.00	090	1.18	066	0.86	14.45	16.1	12.8	21 : 9	100	1.39	122	1.60	096	1.26	15.40	16.4	14.0	
October .	9.13	760.60	S 31° 59′ O	5.6	− 13.7	071	0.93	090	1.18	059	0.69	10.94	14.2	8.5	22 : 9	102	1.34	110	1.52	085	1.11	12.12	15.4	10.0	
November	3.50	752.51	S 26° 20′ W	5.3	− 6.3	080	1.05	095	1.24	068	0.89	6.11	10.1	3.3	13 : 18	106	1.39	117	1.53	097	1.24	7.59	11.4	5.0	
December	− 0.22	755.82	S 16° 55′ O	5.3	− 11.1	069	0.90	092	1.21	052	0.68	3.38	4.3	2.0	18 : 13	092	1.21	110	1.44	078	1.02	4.38	5.4	3.0	
Jahr . . .	8.71	759.47				073	0.96					8.89				101	1.32					9.62			
1883																									
Januar . .	−0.79	761.82	S 1° 21′ W	5.4	− 13.1	072	0.95	090	1.13	060	0.79	0.90	2.3	−0.2	17 : 14	098	1.29	113	1.47	089	1.17	1.73	3.0	1.0	
Februar .	1.78	765.62	S 9° 37′ O	5.5	− 14.1	071	0.93	082	1.07	059	0.77	1.92	3.2	−0.3	18 : 10	095	1.25	108	1.41	086	1.13	2.79	4.2	1.4	
März . . .	−1.60	758.53	N 71° 13′ O	3.4	− 0.8	076	1.00	090	1.18	060	0.79	0.90	2.8	−1.0	20 : 11	098	1.29	111	1.45	082	1.07	1.84	4.2	0.4	
April . .	5.26	763.04	S 88° 37′ O	4.8	− 2.1	072	0.95	090	1.18	058	0.76	3.96	6.2	2.1	20 : 10	099	1.30	111	1.45	086	1.13	4.83	7.2	3.0	
Mai . . .	11.94	758.96	N 42° 34′ W	4.8	+ 1.4	083	1.09	105	1.38	069	0.90	9.65	14.1	5.0	17 : 14	100	1.37	121	1.59	093	1.22	10.20	14.0	6.2	
Juni . . .	16.46	760.50	N 27° 42′ W	4.2	+ 11.7	083	1.09	096	1.25	066	0.86	15.96	17.2	15.1	12 : 18	113	1.48	126	1.65	091	1.19	15.71	16.4	15.0	
Juli . . .	17.44	756.13	S 82° 17′ W	5.3	+ 6.4	081	1.06	093	1.22	068	0.89	15.50	17.3	12.8	12 : 19	109	1.43	120	1.57	098	1.28	15.74	17.2	14.0	
August .	16.18	759.87	N 85° 31′ W	5.3	+ 3.1	076	1.00	092	1.21	058	0.76	14.18	15.2	13.2	10 : 21	105	1.38	122	1.60	086	1.13	14.92	15.4	14.0	
September	13.82	757.90	S 28° 13′ W	5.3	+ 5.3	076	1.00	086	1.13	066	0.86	13.84	15.2	11.2	15 : 15	106	1.39	118	1.55	087	1.14	14.48	16.0	13.0	
October .	9.18	759.55	S 53° 13′ W	5.2	− 0.4	075	0.98	093	1.22	051	0.67	8.61	12.1	5.1	16 : 15	101	1.32	113	1.48	079	1.05	9.39	13.2	6.0	
November	2.54	756.43	S 33° 53′ W	5.1	+ 6.0	069	0.91	082	1.07	059	0.77	5.74	7.3	4.8	21 : 9	097	1.27	107	1.40	088	1.15	6.35	8.2	6.0	
December	1.56	758.39	S 89° 27′ W	5.4	+ 18.7	073	0.96	083	1.09	061	0.80	2.15	4.2	1.0	16 : 15	100	1.31	110	1.44	086	1.13	2.99	5.4	2.0	
Jahr . . .	7.98	759.90				076	1.00					7.60				102	1.34					8.43			

7. Travemünde.

(Beobachter: Fischer SCHROEDER. Station der freien und Hansestadt Lübeck seit 1872. Barometer-Werthe von Station Lübeck).

Jahr und Monat.	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1877																									
Januar . .	2.3	758.21	S 47° 10′ W		504.7	109	1.43	129	1.69	098	1.28	1.41	1.8	1.0	3 : 5	119	1.56	133	1.74	109	1.43	1.24	1.8	0.4	5 : 2
Februar .	1.8	753.97	S 88° 0′ W		510.6	126	1.65	133	1.74	111	1.45	1.33	3.0	1.2	5 : 6	136	1.78	145	1.90	127	1.66	1.43	2.0	−0.2	5 : 4
März . . .	1.4	754.13	S 84° 53′ W		514.5	111	1.45	138	1.81	088	1.71	1.32	4.4	0.4	6 : 4	133	1.74	143	1.87	116	1.52	1.21	2.4	0.6	6 : 3
April . .	4.7	756.99	N 57° 32′ O		519.2	100	1.31	120	1.57	083	1.09	4.90	6.2	4.0	2 : 3	108	1.41	127	1.68	096	1.26	4.40	6.2	2.8	1 : 3
Mai . . .	9.7	757.28	N 14° 44′ O		513.6	094	1.23	110	1.44	085	1.11	9.00	10.2	6.4	5 : 2	103	1.35	123	1.61	093	1.22	8.32	9.2	6.2	5 : 2
Juni . . .	17.5	761.73	N 83° 35′ W		510.	097	1.27	108	1.41	089	1.17	15.81	17.8	10.6	2 : 5	104	1.36	119	1.43	089	1.17	11.77	15.6	7.2	2 : 4
Juli . . .	17.5	757.80	S 85° 4′ W		522.9	099	1.30	119	1.56	090	1.18	15.72	18.0	11.4	3 : 10	110	1.44	157	2.06	093	1.22	14.70	16.4	9.4	2 : 8
August .	16.4	757.51	S 64° 42′ W		528.9	098	1.28	107	1.40	089	1.17	17.20	18.4	15.2	4 : 6	112	1.47	129	1.69	099	1.30	15.16	17.4	13.2	5 : 6
September	10.0	760.04	N 82° 19′ W		530.0	108	1.41	122	1.47	103	1.35	14.01	15.6	12.8	6 : 1	115	1.51	125	1.64	105	1.38	14.17	15.1	13.0	5 : 1
October .	7.2	760.01	S 64° 48′ W		519.2	109	1.43	131	1.72	093	1.22	10.48	12.0	9.8	2 : 4	114	1.49	129	1.69	098	1.28	11.12	12.4	10.2	3 : 4
November	6.1	753.65	S 52° 52′ W		523.7	130	1.70	137	1.79	123	1.61	8.86	10.0	7.0	2 : 6	131	1.72	135	1.77	120	1.65	8.06	10.0	8.2	1 : 6
December	1.1	760.58	S 51° 2′ W		511.2	115	1.51	133	1.74	079	1.03	5.50	6.4	4.4	5 : 2	121	1.59	131	1.72	102	1.34	5.75	7.2	4.4	5 : 1
Jahr . . .	7.97	757.66				108	1.41					8.85				117	1.53					8.13			

7. Travemünde.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus:ein	9,1 Meter tief s Mittel	9,1 Meter tief p Mittel	9,1 Meter tief s Maximum	9,1 Meter tief p Maximum	9,1 Meter tief s Minimum	9,1 Meter tief p Minimum	9,1 Meter tief Temperatur Mittel	9,1 Meter tief Temperatur Max.	9,1 Meter tief Temperatur Min.	9,1 Meter tief Strömung aus:ein
1878																									
Januar	0.9	761.19	N 75° 51′ W		520.7	119	1.56	124	1.62	089	1.17	3.25	4.6	2.4	5 : —	122	1.60	130	1.70	116	1.52	3.62	4.6	3.0	5 : —
Febr. .	2.9	765.68	N 81° 8′ W		517.0	118	1.55	123	1.61	111	1.45	3.15	4.0	2.0	5 : 1	121	1.59	125	1.64	118	1.55	3.02	3.6	2.6	6 : 1
März . .	2.9	755.68	N 59° 56′ W		531.5	120	1.57	124	1.62	116	1.52	3.71	4.2	3.0	6 : 3	125	1.64	129	1.69	120	1.59	3.22	3.4	3.0	4 : 3
April .	7.6	758.64	N 55° 29′ O		523.0	095	1.24	121	1.59	072	0.94	8. 1	11.0	4.0	3 : 9	099	1.29	123	1.61	075	0.98	5. 5	8.4	3.4	3 : 10
Mai . .	12.0	756.72	S 36° 32′ W		510.0	085	1.12	110	1.52	064	0.84	10. 7	12.4	8.2	4 : 10	091	1.20	123	1.61	065	0.85	8. 5	11.8	6.4	4 : 10
Juni . .	15.8	759.32	N 5° 29′ O		532.0	098	1.28	105	1.38	083	1.09	14. 6	21.8	12.0	3 : 10	112	1.47	127	1.66	096	1.26	11. 4	19.2	7.0	5 : 8
Juli . . .	15.8	757.78	N 55° 53′ W		533.1	095	1.24	103	1.35	087	1.14	17.00	20.0	16.2	2 : 3	098	1.28	108	1.41	085	1.11	16.56	18.0	15.0	1 : 3
August	17.1	755.82	S 81° 17′ W		525.5	090	1.18	105	1.38	073	0.96	17.46	18.4	16.6	2 : 3	097	1.27	115	1.51	082	1.07	16.78	17.8	16.0	3 : 3
Septbr.	13.4	759.32	S 76° 51′ W		522.7	104	1.36	125	1.64	095	1.24	16.12	17.6	13.2	4 : 2	112	1.47	140	1.83	093	1.22	16.22	17.6	16.0	3 : 2
Octbr.	9.7	756.95	S 44° 15′ W		522.1	127	1.66	136	1.78	117	1.53	12.28	13.2	10.0	2 : 2	134	1.76	139	1.82	119	1.56	13.13	14.0	12.0	2 : 2
Novbr.	3.4	753.81	S 39° 30′ W		518.3	120	1.57	130	1.70	108	1.41	8.18	10.0	6.0	4 : 2	126	1.65	138	1.81	116	1.52	9.27	11.8	8.0	5 : 2
Decbr.	—0.3	752.25	S 66° 17′ W		519.0	110	1.44	120	1.57	095	1.24	5.42	6.2	3.8	6 : 4	116	1.52	128	1.68	100	1.31	5.98	7.6	4.8	5 : 3
Jahr . .	8.45	757.76				107	1.40					9.99				113	1.48					9.43			
1879																									
Januar	—3.7	763.06	N 57° 48′ O		524.4	115	1.51	120	1.57	102	1.34	2.02	5.0	0.0	1 : 4	116	1.52	124	1.62	107	1.41	3.26	6.2	1.0	1 : 4
Febr. .	—1.8	750.38	S 27° 52′ O		528.4	076	1.00	098	1.28	058	0.76	0.54	1.4	—0.2	3 : -	106	1.39	121	1.59	084	1.10	0.60	1.2	—0.4	3 : —
März . .	0.4	761.03	S 29° 13′ W		522.7	081	1.06	100	1.31	043	0.56	0.51	1.4	—0.4	7 : 1	102	1.34	116	1.52	093	1.22	0.38	1.0	—0.6	8 : 1
April .	4.9	753.38	N 64° 28′ O		519.2	075	0.98	092	1.21	059	0.77	3.78	5.2	2.2	1 : 5	083	1.00	101	1.32	076	1.00	2.90	3.6	1.6	1 : 4
Mai . .	10.4	760.20	N 37° 49′ O		511.3	078	1.02	085	1.11	071	0.93	9.24	14.8	6.0	2 : 2	085	1.11	107	1.40	078	1.02	6.94	12.0	4.0	2 : 1
Juni . .	15.4	757.26	S 74° 28′ W		516.1	088	1.15	102	1.34	080	1.05	12.61	15.4	8.6	6 : —	100	1.31	114	1.49	080	1.05	8.40	11.4	4.2	4 : —
Juli . . .	15.6	754.98	S 47° 22′ W		525.0	097	1.27	108	1.41	072	0.94	13.99	16.8	10.8	— : 6	108	1.41	120	1.57	097	1.27	8.10	8.2	8.0	— : 7
August	16.6	757.80	S 74° 16′ W		520.5	085	1.11	106	1.39	075	0.98	17.61	19.4	14.4	— : 3	105	1.38	142	1.86	073	1.96	14.76	17.0	12.0	- : 4
Septbr.	13.3	760.94	S 58° 22′ W		527.0	099	1.30	122	1.60	078	1.14	14.94	16.0	14.0	— : 3	119	1.59	140	1.83	095	1.24	14.31	15.4	13.2	— : 3
Octbr.	8.1	761.37	N 85° 44′ W		521.9	111	1.45	146	1.91	096	1.26	11.65	14.4	9.4	1 : 3	122	1.60	148	1.94	103	1.35	12.25	14.4	9.8	1 : 4
Novbr.	2.0	761.95	N 15° 35′ W		543.8	111	1.45	132	1.73	099	1.30	6.12	8.6	3.4	2 : 3	118	1.55	136	1.78	109	1.43	6.55	8.8	3.6	2 : 3
Decbr.	—4.4	768.43	S 65° 11′ W		511.8	092	1.21	120	1.57	078	1.02	1.00	3.0	—1.0	5 : 1	101	1.32	130	1.70	082	1.07	0.12	2.8	—1.6	5 : 1
Jahr . .	6.41	759.23				092	1.21					7.83				105	1.38					7.38			
1880																									
Januar	—0.8	768.43	N 53° 46′ W		525.7	116	1.52	129	1.69	093	1.22	0.97	3.4	—0.8	4 : 8	121	1.59	129	1.69	116	1.56	0.72	3.2	—0.8	3 : 9
Febr. .	0.9	758.32	S 72° 48′ W		504.5	113	1.48	124	1.62	104	1.36	0.82	1.8	—0.2	4 : 1	118	1.55	127	1.66	108	1.41	1.09	2.0	—0.8	4 : 1
März . .	2.7	764.79	N 77° 1′ O		522.1	105	1.38	119	1.56	082	1.07	2.90	4.6	1.4	4 : 2	114	1.49	129	1.69	088	1.15	2.55	4.2	1.4	2 : 2
April .	8.4	758.16	N 77° 28′ O		512.0	083	1.09	087	1.14	079	1.03	6.93	9.4	4.8	2 : 5	086	1.13	091	1.19	083	1.09	5.82	8.6	4.4	2 : 5
Mai . .	10.7	761.13	N 16° 9′ O		516.6	083	1.09	091	1.19	078	1.02	11.37	14.0	9.0	4 : 3	086	1.13	090	1.18	085	1.11	10.36	11.4	9.8	4 : 3
Juni . .	14.7	757.06	N 9° 26′ W		524.3	087	1.14	096	1.26	078	1.02	15.09	17.0	11.6	2 : 1	097	1.27	118	1.55	081	1.06	13.87	17.0	11.2	2 : 1
Juli . . .	17.1	757.71	S 74° 33′ W		517.9	090	1.18	097	1.27	084	1.10	17.84	20.0	16.6	— : 2	097	1.27	103	1.35	090	1.18	16.70	20.0	14.4	— : 2
August	16.7	759.97	N 59° 33′ O		528.7	082	1.07	085	1.11	077	1.01	19.71	20.8	18.0	2 : 2	092	1.21	098	1.28	089	1.17	19.31	20.6	17.6	2 : 1
Septbr.	14.1	760.38	S 58° 0′ W		514.0	088	1.15	096	1.26	076	1.00	17.25	19.8	15.0	3 : 2	094	1.23	104	1.36	084	1.10	17.71	19.8	15.2	3 : 2
Octbr.	7.0	755.48	N 86° 7′ W		537.7	105	1.38	115	1.51	092	1.21	11.08	14.6	6.0	6 : 3	114	1.59	120	1.57	105	1.38	11.87	15.4	6.0	5 : 3
Novbr.	3.9	758.85	S 66° 16′ W		525.3	114	1.49	125	1.64	100	1.31	6.21	7.8	5.2	4 : 4	126	1.65	135	1.77	118	1.55	6.20	8.0	5.2	3 : 4
Decbr.	2.2	754.99	S 85° 7′ W		537.3	124	1.62	140	1.80	089	1.17	3.58	5.2	2.2	5 : 7	134	1.76	146	1.91	127	1.66	4.20	5.6	2.8	6 : 6
Jahr . .	8.15	759.61				099	1.30					9.48				107	1.40					9.20			
1881																									
Januar	—4.7	758.62	S 36° 41′ W		535.5	114	1.49	137	1.79	078	1.02	0.36	2.6	—1.8	1 : 1	124	1.62	142	1.86	097	1.27	1.18	3.8	—2.0	1 : 1
Febr. .	—1.7	758.25	S 65° 38′ O		528.6	035	0.39	074	0.97	018	0.24	0.00	0.2	—0.2	1 : 0	097	1.27	099	1.30	094	1.23	—0.30	—0.2	—0.6	0 : 2
März . .	0.4	758.17	N 89° 29′ W		509.5	043	0.56	090	1.18	016	0.20	0.23	1.0	—0.2	3 : 1	092	1.21	104	1.36	086	1.13	0.10	2.4	—0.4	3 : 1
April .	4.5	760.83	N 74° 19′ O		521.7	073	0.96	091	1.19	051	0.67	4.15	7.0	2.0	1 : 1	094	1.23	097	1.27	089	1.17	3.68	5.4	1.8	1 : 1
Mai . .	11.0	762.98	N 25° 31′ O		522.9	091	1.19	101	1.32	074	0.97	8.97	13.4	6.2	2 : 2	102	1.34	116	1.52	082	1.07	7.98	12.8	6.0	3 : 3
Juni . .	15.2	758.63	N 42° 35′ W		529.0	082	1.07	097	1.27	076	1.00	13.85	16.2	11.2	1 : 4	087	1.14	109	1.43	079	1.03	13.13	15.2	10.8	1 : 3
Juli . . .	17.6	759.31	S 85° 16′ W		530.3	086	1.13	097	1.27	077	1.01	17.38	19.8	14.6	2 : 2	097	1.27	111	1.45	085	1.11	15.40	18.2	14.2	2 : 3
August	15.1	754.77	S 78° 49′ W		536.8	100	1.31	111	1.45	082	1.07	15.50	18.2	11.0	4 : 1	108	1.41	122	1.60	094	1.23	15.03	16.8	13.2	4 : 1
Septbr.	12.4	759.70	S 29° 18′ W		540.2	092	1.22	111	1.45	080	1.05	14.08	15.6	12.0	3 : 1	103	1.35	165	2.16	081	1.06	14.13	15.8	11.8	3 : 1
Octbr.	5.8	759.94	S 81° 50′ O		525.5	083	1.09	097	1.27	053	0.69	9.50	11.4	5.2	1 : 2	089	1.17	097	1.27	075	0.98	9.26	11.6	6.2	0 : 1
Novbr.	5.8	761.34	S 54° 31′ W		508.5	104	1.36	140	1.83	068	0.89	7.02	8.2	5.6	0 : 2	109	1.43	138	1.81	086	1.13	7.57	9.0	6.0	0 : 2
Decbr.	2.0	761.53	S 72° 30′ W		511.8	123	1.61	135	1.77	097	1.27	4.52	6.0	3.0	5 : 1	233	1.74	144	1.89	128	1.68	4.81	6.0	4.0	2 : 1
Jahr . .	6.95	759.51				086	1.13					7.96				103	1.35					7.65			

7. Travemünde.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein	9,1 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1882																									
Januar	1.70	768.88	S 70° 31' W	3.2	518	139	1.82	142	1.86	128	1.68	3.23	4.4	2.0	1 : 7	145	1.90	156	2.04	132	1.73	3.29	5.0	0.2	2 : 1
Febr.	2.80	764.24	S 87° 3' W	4.4	518	132	1.73	148	1.94	089	1.28	2.45	3.6	1.0	3 : 2	141	1.85	150	1.97	117	1.53	2.42	3.6	1.0	3 : 2
März	6.02	758.31	S 85° 39' W	4.4	527	124	1.62	138	1.81	119	1.56	4.63	5.4	3.6	1 : 2	138	1.81	140	1.83	132	1.73	5.66	5.2	3.6	1 : 2
April	7.40	757.31	S 12° 33' W	4.4	522	108	1.41	126	1.65	091	1.19	6.45	7.2	6.0	2 : 3	116	1.52	132	1.73	092	1.21	6.20	6.6	5.4	1 : 3
Mai	11.90	761.67	N 26° 4' O	4.0	517	099	1.30	118	1.55	089	1.17	11.35	16.4	7.2	7 : 1	114	1.50	129	1.69	091	1.19	10.32	13.8	6.8	7 : 1
Juni	15.60	756.64	S 63° 57' W	4.4	523	103	1.35	125	1.64	088	1.15	14.42	17.2	8.4	3 : 3	111	1.45	125	1.64	096	1.26	13.58	16.6	9.2	3 : 3
Juli	—	—	S 64° 51' W	—	525	094	1.23	107	1.40	073	0.96	18.10	19.6	15.4	2 : 1	104	1.36	117	1.53	090	1.18	16.94	18.6	14.4	1 : 3
August	—	—	S 89° 44' W	—	522	110	1.44	149	1.95	090	1.18	16.80	19.8	14.2	3 : 4	110	1.44	153	2.00	094	1.23	16.40	18.0	14.2	3 : 4
Septbr.	14.32	756.65	S 26° 5' O	3.4	530	110	1.44	127	1.66	086	1.13	15.63	16.4	14.2	1 : 1	114	1.49	131	1.72	080	1.05	15.71	16.6	14.8	1 : 1
Octbr.	8.82	759.32	S 36° 4' O	4.2	507	098	1.28	107	1.40	092	1.21	11.40	14.6	10.0	3 : 0	101	1.32	108	1.41	093	1.22	11.33	14.2	9.8	3 : 0
Novbr.	3.51	751.89	S 47° 56' W	4.4	515	117	1.53	132	1.73	107	1.40	7.34	10.6	4.8	1 : 4	122	1.60	136	1.78	107	1.40	7.61	10.8	5.0	1 : 4
Decbr.	−0.32	754.91	S 11° 55' O	3.6	506	118	1.55	131	1.72	110	1.44	2.52	4.8	1.4	2 : 2	132	1.73	136	1.78	129	1.69	2.88	5.1	1.8	2 : 2
Jahr						113	1.48					9.53				121	1.59					9.36			
1883																									
Januar	−0.13	760.98	S 0° 30' O	4.0	503	123	1.62	136	1.78	111	1.45	1.10	2.8	−1.0	2 : 5	134	1.76	140	1.83	130	1.70	1.28	2.4	0.1	2 : 5
Febr.	2.58	764.78	S 27° 51' W	4.8	502	131	1.71	136	1.78	124	1.62	0.98	1.8	−1.0	5 : 2	136	1.78	138	1.81	134	1.76	1.18	2.0	−0.2	5 : 2
März	−1.46	757.55	N 7° 0' O	4.4	521	134	1.75	136	1.78	130	1.70	0.52	1.8	−1.2	2 : 3	135	1.77	140	1.83	130	1.70	0.51	1.6	−0.8	2 : 3
April	5.72	761.38	N 68° 9' O	4.0	513	114	1.49	128	1.68	085	1.11	4.11	6.2	1.8	1 : 6	119	1.55	128	1.68	089	1.17	4.10	7.0	1.4	2 : 6
Mai	12.28	758.18	N 28° 2' W	3.8	513	094	1.23	106	1.39	081	1.06	10.58	14.2	5.8	3 : 1	102	1.33	112	1.47	087	1.14	9.38	11.8	6.2	3 : 0
Juni	16.79	759.53	N 28° 29' O	2.8	522	097	1.26	103	1.35	079	1.03	17.28	19.4	15.0	0 : 2	103	1.36	112	1.47	093	1.22	16.25	18.4	12.4	0 : 2
Juli	17.80	755.10	S 82° 25' W	2.2	518	100	1.31	119	1.50	087	1.14	17.32	22.2	12.0	5 : 1	113	1.48	135	1.77	085	1.11	15.52	21.0	9.2	5 : 1
August	15.85	759.11	N 89° 48' W	3.2	520	103	1.35	125	1.64	091	1.19	15.20	17.8	10.6	7 : 1	118	1.55	147	1.93	099	1.30	14.66	18.2	10.0	7 : 1
Septbr.	13.69	757.09	S 50° 11' W	4.2	526	093	1.22	105	1.38	088	1.15	15.06	16.2	13.4	6 : 2	106	1.39	135	1.77	090	1.18	15.11	16.4	13.2	6 : 2
Octbr.	9.46	758.59	S 54° 24' W	4.6	511	107	1.40	149	1.95	084	1.10	11.07	13.4	10.0	2 : 2	111	1.45	148	1.98	082	1.07	12.13	14.4	9.6	3 : 2
Novbr.	4.87	755.47	S 52° 33' W	3.8	520	118	1.55	130	1.70	107	1.40	7.90	9.4	6.0	6 : 5	120	1.65	136	1.78	115	1.51	7.61	9.0	6.4	6 : 5
Decbr.	1.89	758.37	N 85° 47' W	4.0	546	115	1.51	124	1.62	080	1.05	3.40	5.6	0.8	4 : 5	122	1.60	124	1.62	117	1.53	2.67	6.4	0.0	4 : 5
Jahr	8.29	758.87				111	1.45					8.76				118	1.55					8.37			

8. Poel.

Beobachter: Leuchtthurmwärter A. SCHROEDER. Grossherzogl. Mecklenburgische Station seit 1873. Meteorologische Beobachtungen von KIRCHDORF auf Poel.

7,3 Meter tief = (4 Faden)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein	7,3 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1877																									
Januar	1.8	761.82	S 49° 40' O	2.6	—39.3	086	1.13	100	1.31	078	1.02	−0.45	1.4	−1.8	13 : 1[illegible]	090	1.18	092	1.21	087	0.14	0.84	1.8	−1.8	16 : 15
Febr.	1.6	757.40	S 68° 18' W	3.3	—26.9	086	1.13	100	1.31	069	0.90	0.46	1.8	−1.6	11 : 17	082	1.07	087	1.14	079	1.03	1.30	1.8	−1.2	13 : 15
März	1.7	757.08	N 72° 6' W	2.4	—37.3	087	1.14	098	1.28	079	1.03	2.14	5.6	0.4	15 : 16	088	1.15	093	1.22	083	1.09	2.35	3.6	1.8	18 : 13
April	4.6	760.33	N 37° 29' O	2.7	—33.3	084	1.10	093	1.22	078	1.02	6.19	9.0	5.0	14 : 16	088	1.15	094	1.23	082	1.07	3.25	3.8	3.0	15 : 15
Mai	9.8	760.80	N 32° 37' O	2.6	—23.2	085	1.11	096	1.26	078	1.02	10.68	14.4	8.0	17 : 14	083	1.09	087	1.14	078	1.02	6.80	8.8	3.8	15 : 16
Juni	16.9	765.14	N 54° 35' W	1.8	—27.0	090	1.18	102	1.34	074	0.97	15.55	18.4	13.0	14 : 16	092	1.21	098	1.28	085	1.11	11.43	13.4	9.4	14 : 16
Juli	17.3	760.87	N 88° 8' W	2.8	+ 5.0	087	1.14	107	1.40	086	1.13	19.23	22.4	17.0	16 : 15	090	1.18	094	1.23	087	1.14	15.50	17.8	13.0	11 : 20
August	17.1	760.42	S 47° 2' W	3.0	— 5.1	087	1.14	095	1.24	078	1.02	19.50	21.0	17.4	15 : 16	086	1.13	095	1.24	078	1.02	16.96	18.8	15.4	14 : 17
Septbr.	11.4	763.40	N 63° 50' W	3.0	—11.4	092	1.21	112	1.47	080	1.05	15.03	17.8	11.0	15 : 15	094	1.23	206	1.39	080	1.05	16.20	17.4	13.8	14 : 16
Octbr.	8.3	763.24	S 69° 22' W	4.0	—19.1	085	1.11	108	1.41	069	0.90	9.14	11.4	6.6	18 : 13	094	1.23	110	1.44	082	1.07	9.95	11.0	8.4	15 : 16
Novbr.	6.6	757.51	S 33° 25' W	3.5	— 9.6	095	1.24	115	1.51	082	1.07	6.14	7.4	6.6	13 : 17	100	1.31	114	1.49	088	1.15	7.45	8.8	6.4	16 : 14
Decbr.	1.6	763.87	S 37° 59' W	2.7	—42.4	088	1.15	097	1.27	079	1.03	2.61	4.8	0.0	13 : 18	089	1.17	093	1.22	087	1.14	3.72	5.2	1.4	18 : 13
Jahr	8.23	760.99				088	1.15					9.19				089	1.17					7.98			

8. Poel.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus:ein	7,3 Meter tief = (4 Faden) s Mittel	7,3 Meter tief p Mittel	7,3 Meter tief s Maximum	7,3 Meter tief p Maximum	7,3 Meter tief s Minimum	7,3 Meter tief p Minimum	7,3 Meter tief Temperatur Mittel	7,3 Meter tief Temperatur Max.	7,3 Meter tief Temperatur Min.	7,3 Meter tief Strömung aus:ein
1878																									
Januar	1.3	764.14	N 88° 56′ W	3.5	—32.3	086	1.13	094	1.23	077	1.01	1.29	2.4	0.0	14 : 17	090	1.18	093	1.22	083	1.09	1.68	2.0	1.4	17 : 14
Febr.	3.4	768.97	S 83° 20′ W	3.0	—25.7	086	1.13	093	1.22	078	1.02	3.88	5.2	2.0	13 : 15	083	1.09	087	1.14	080	1.05	5.20	4.8	2.8	16 : 12
März	3.5	758.66	N 68° 37′ W	4.2	— 1.1	089	1.17	103	1.35	078	1.02	4.25	5.8	3.0	14 : 17	096	1.24	101	1.32	086	1.13	4.76	5.2	4.4	18 : 13
April	8.0	762.45	N 60° 10′ O	3.3	+ 0.0	087	1.15	100	1.31	082	1.07	10. 2	14.8	4.6	16 : 14	091	1.19	101	1.32	083	1.09	7. 5	10.4	5.0	15 : 15
Mai ..	12.5	760.42	S 72° 28′ W	3.4	—32.4	091	1.19	105	1.38	075	0.98	14. 6	15.8	13.0	16 : 15	089	1.17	097	1.27	079	1.03	13. 0	14.2	12.0	16 : 15
Juni ..	15.8	763.08	N 56° 13′ W	3.0	— 7.4	095	1.25	110	1.44	086	1.13	16. 7	18.4	15.0	16 : 14	094	1.23	097	1.27	090	1.18	15. 6	16.8	14.0	16 : 14
Juli ..	16.3	761.57	N 70° 7′ W	3.3	— 9.3	097	1.27	110	1.44	088	1.15	17.85	19.0	16.8	18 : 13	093	1.22	099	1.30	086	1.13	15.63	16.4	15.0	18 : 13
August	18.5	759.68	S 28° 52′ W	3.2	—21.2	095	1.24	100	1.31	084	1.10	16.92	18.4	15.2	17 : 14	094	1.23	099	1.30	090	1.18	14.84	15.4	14.0	16 : 15
Septbr.	15.0	763.22	S 58° 2′ W	3.3	—20.9	088	1.15	097	1.27	075	0.98	13.25	15.4	11.8	15 : 15	093	1.22	097	1.27	090	1.18	11.67	12.0	10.8	13 : 17
Octbr.	10.7	760.33	S 36° 53′ W	3.4	—18.2	082	1.07	093	1.22	071	0.93	10.72	11.8	9.0	14 : 17	087	1.14	091	1.19	081	1.06	9.40	10.0	8.0	14 : 17
Novbr.	4.2	756.92	S 21° 33′ W	3.9	—37.6	078	1.02	093	1.22	068	0.89	7.19	9.4	5.0	16 : 15	079	1.03	082	1.07	073	0.96	6.24	7.4	4.8	12 : 19
Decbr.	0.1	755.10	S 50° 46′ W	3.8	—36.4	080	1.05	094	1.23	070	0.92	0.55	4.2	—2.0	12 : 19	076	1.00	082	1.07	068	0.89	3.80	4.8	3.0	14 : 17
Jahr ..	9.11	761.21				088	1.15					9.78				089	1.17					9.11			
1879																									
Januar	—3.6	766.3	N 73° 32′ O	2.7	—37.4	079	1.03	098	1.22	069	0.90	—1.48	2.2	—2.8	15 : 16	084	1.10	093	1.22	077	1.01	1.56	2.0	1.2	14 : 17
Febr.	—1.7	753.3	N 40° 43′ W	3.3	—37.0	078	1.02	090	1.18	070	0.92	—1.46	1.0	—1.8	14 : 14	085	1.11	091	1.19	073	0.96	1.80	1.8	1.8	14 : 14
März	0.5	764.5	S 9° 57′ O	3.6	—39.4	080	1.10	089	1.17	069	0.90	1.39	2.8	—1.2	14 : 17	085	1.11	093	1.22	082	1.07	2.04	2.8	1.4	16 : 15
April	5.3	756.7	N 38° 50′ O	3.7	—39.7	079	1.13	089	1.17	069	0.90	5.12	10.2	2.4	12 : 18	083	1.09	084	1.10	082	1.07	4.37	5.4	3.0	19 : 11
Mai ..	10.7	763.3	N 33° 17′ O	2.7	—39.5	087	1.14	100	1.31	069	0.90	13.93	17.2	10.4	16 : 15	085	1.11	089	1.17	080	1.05	11.07	13.4	8.4	22 : 9
Juni ..	15.8	760.7	S 69° 47′ O	3.0	—47.0	089	1.17	100	1.31	076	1.00	17.87	18.6	17.0	14 : 16	093	1.22	098	1.28	090	1.18	14.06	15.6	13.0	16 : 14
Juli ..	15.9	758.3	S 88° 0′ O	3.1	—21.2	091	1.19	102	1.34	080	1.05	17.32	18.2	16.4	13 : 18	089	1.17	092	1.21	082	1.07	15.00	15.6	14.0	18 : 13
August	17.5	761.4	N 69° 30′ W	3.4	—19.2	091	1.19	102	1.34	080	1.05	17.19	18.4	15.8	17 : 14	095	1.24	100	1.31	090	1.18	13.88	14.2	13.8	15 : 16
Septbr.	14.5	764.3	S 17° 16′ O	2.6	—28.2	089	1.17	096	1.26	076	1.00	14.83	16.2	13.2	16 : 14	084	1.10	093	1.22	078	1.02	12.08	12.6	11.4	16 : 14
Octbr.	9.1	764.6	S 72° 31′ W	3.1	—23.5	085	1.11	098	1.28	075	0.98	10.95	13.0	9.0	16 : 14	087	1.14	090	1.22	083	1.02	10.90	11.4	10.4	16 : 14
Novbr.	—	—	N 30° 11′ W	4.0	— 1.0	089	1.17	112	1.47	073	0.96	6.09	9.6	—1.2	13 : 17	094	1.23	114	1.49	085	1.11	6.10	8.8	3.0	11 : 19
Decbr.	—3.2	—	S 30° 46′ W	2.9	—32.3	083	1.09	093	1.22	071	0.93	—2.08	—1.2	—3.0	15 : 16	086	1.13	092	1.21	082	1.07	2.44	3.4	2.0	18 : 13
Jahr ..						085	1.11					8.30				088	1.15					7.94			
1880																									
Januar	—0.7	—	S 79° 34′ W	2.5	—21.2	085	1.11	094	1.23	073	0.96	0.21	0.6	—0.8	16 : 15	087	1.14	094	1.23	082	1.07	2.12	2.6	—1.8	18 : 13
Febr. .	0.7	—	S 56° 35′ W	3.2	—20.5	086	1.13	102	1.34	073	0.96	—2.40	0.0	—6.0	13 : 16	092	1.21	101	1.32	082	1.07	2.92	4.8	—1.6	18 : 11
März . .	2.8	—	N 5° 10′ O	3.0	17.4	088	1.15	099	1.30	075	0.98	6.74	8.0	4.8	15 : 16	089	1.17	100	1.31	082	1.07	6.30	6.8	5.2	14 : 17
April .	8.7	—	N 62° 5′ O	3.0	—11.4	090	1.18	101	1.32	077	1.01	10.03	12.2	8.4	16 : 14	090	1.18	093	1.22	083	1.09	7.43	8.8	6.2	15 : 15
Mai. . .	11.0	—	N 6° 20′ O	2.9	—18.1	091	1.19	101	1.32	079	1.03	13.77	15.4	11.2	18 : 13	087	1.14	097	1.27	079	1.03	11.68	12.6	10.2	15 : 16
Juni . .	14.0	—	N 8° 30′ W	3.1	—17.4	093	1.22	106	1.39	082	1.07	16.30	17.8	15.2	16 : 14	091	1.19	092	1.21	088	1.15	14.20	15.2	13.0	18 : 12
Juli . . .	17.5	—	N 86° 38′ W	2.7	— 8.0	091	1.19	109	1.43	082	1.07	17.88	18.4	17.2	15 : 16	090	1.18	092	1.21	084	1.10	14.60	15.6	14.0	18 : 13
August	18.4	—	N 26° 57′ O	2.5	+ 8.0	093	1.22	109	1.43	073	1.96	19.67	20.6	18.0	15 : 16	097	1.27	107	1.40	091	1.19	19.00	19.4	18.0	19 : 12
Septbr.	15.6	—	S 72° 48′ W	2.8	— 7.3	087	1.14	107	1.40	070	0.92	16.89	19.6	13.0	15 : 15	092	1.21	101	1.32	082	1.07	16.87	19.4	15.0	14 : 16
Octbr.	7.8	—	N 68° 3′ W	4.1	+ 0.1	088	1.55	126	1.65	071	0.93	9.12	12.6	6.0	20 : 11	091	1.19	097	1.27	088	1.15	11.20	11.2	11.2	14 : 17
Novbr.	4.6	—	S 65° 8′ W	3.9	+ 3.2	090	1.18	107	1.40	079	1.03	4.39	5.6	2.6	13 : 17	088	1.15	088	1.15	088	1.15	4.90	5.6	4.2	13 : 17
Decbr.	2.5	—	S 57° 31′ W	4.1	+ 8.8	087	1.14	098	1.28	078	1.02	2.74	5.2	1.0	15 : 16	088	1.15	088	1.15	088	1.15	1.70	2.0	1.4	16 : 15
Jahr ..	8.66	—				089	1.17					9.74				089	1.17					9.39			
1881																									
Januar	—4.7	—	S 82° 18′ O	3.2	+ 6.2	084	1.10	091	1.19	079	1.03	—	—	—	4 : 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 : 7
Febr. .	—1.8	—	S 54° 15′ O	2.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März .	0.4	—	S 48° 40′ W	3.2	— 6.7	049	0.64	061	0.80	039	0.51	1.97	3.0	0.2	5 : 9	053	0.64	063	0.83	044	0.58	2.10	2.8	1.4	10 : 4
April .	4.5	—	N 27° 31′ O	3.1	—13.5	060	0.79	073	0.96	049	0.64	6.82	10.0	2.0	17 : 13	060	0.79	072	0.94	066	0.86	5.00	6.8	3.2	12 : 18
Mai . .	11.7	—	N 1° 57′ O	3.3	—14.1	072	0.94	080	1.05	062	0.81	12.55	16.0	9.4	14 : 17	084	1.10	086	1.13	082	1.07	11.40	14.0	9.8	18 : 13
Juni . .	15.4	—	N 59° 31′ W	3.2	+ 1.1	076	1.00	092	1.21	065	0.85	16.95	18.2	15.8	15 : 15	078	1.02	081	1.06	072	0.94	15.27	17.0	14.4	12 : 18
Juli . . .	18.3	—	N 87° 46′ W	3.6	+ 2.0	088	1.15	101	1.32	073	0.96	19.39	20.2	17.6	13 : 16	091	1.19	100	1.31	083	1.09	18.80	19.1	18.0	15 : 16
August	15.3	—	S 83° 10′ W	3.2	+14.0	082	1.07	095	1.24	074	0.97	15.57	19.2	16.2	16 : 21	086	1.13	091	1.19	079	1.03	17.30	17.4	17.2	13 : 18
Septbr.	12.3	—	N 68° 44′ O	3.1	— 6.3	073	0.96	089	1.15	061	0.80	13.35	15.4	9.6	17 : 13	068	0.89	075	0.98	062	0.81	13.00	13.0	13.0	14 : 16
Octbr.	6.2	—	N 43° 58′ O	4.0	—34.2	066	0.86	077	1.01	049	0.64	6.72	9.4	4.0	16 : 15	068	0.89	071	0.93	061	0.80	9.00	9.0	9.0	12 : 19
Novbr.	5.8	—	S 41° 8′ W	3.2	—25.1	065	0.85	077	1.01	058	0.71	4.29	6.2	0.0	13 : 17	063	0.83	063	0.83	063	0.83	5.60	5.6	5.6	12 : 18
Decbr.	1.9	—	S 8° 4′ W	2.9	37.4	065	0.85	069	0.90	058	0.76	4.49	5.2	3.2	14 : 17	065	0.85	069	0.90	061	0.80	5.66	6.0	5.0	16 : 15
Jahr ..	7.0																								

8. Poel.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	7,3 Meter tief = (4 Faden) s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1882																									
Januar	1.8	770.9	S 56° 40′ W	3.4	−13.1	063	0.83	072	0.94	058	0.76	2.50	3.6	0.0	14 : 17	061	0.80	062	0.81	060	0.79	3.20	3.2	3.2	15 : 16
Febr.	2.8	765.8	S 84° 49′ W	4.0	−14.5	065	0.85	076	1.00	058	0.76	2.98	5.0	0.2	9 : 19	068	0.89	076	1.00	062	0.81	3.53	4.2	2.2	16 : 18
März	6.0	760.4	S 73° 50′ W	3.3	+ 7.0	065	0.85	072	0.94	058	0.76	5.57	7.6	3.8	17 : 14	066	0.86	069	0.90	063	0.83	5.20	5.2	5.2	15 : 2
April	7.3	759.6	S 2° 2′ W	3.7	−20.9	064	0.84	077	1.01	057	0.75	9.40	12.2	7.0	13 : 17	062	0.81	063	0.83	061	0.80	9.15	10.8	7.2	12 : 16
Mai	11.6	763.8	N 24° 14′ O	3.5	− 7.2	069	0.90	077	1.01	059	0.77	13.39	16.6	10.4	14 : 17	065	0.85	066	0.86	063	0.83	12.30	14.2	10.2	13 : 18
Juni	15.1	758.9	S 49° 23′ W	3.4	− 2.1	073	0.96	081	1.06	065	0.85	17.37	20.2	15.4	14 : 10	071	0.93	071	0.93	071	0.93	17.15	19.0	15.8	15 : 15
Juli	17.9	759.1	N 33° 49′ W	3.3	− 5.1	077	1.01	087	1.14	067	0.88	19.96	20.6	19.0	14 : 17	077	1.01	081	1.06	071	0.93	20.05	20.4	19.8	12 : 19
August	16.2	756.7	N 84° 16′ W	4.0	+ 6.0	078	1.02	083	1.09	071	0.93	19.82	21.0	18.2	14 : 17	075	0.98	079	1.03	073	0.96	19.95	20.2	19.2	15 : 16
Septbr.	14.5	759.0	S 70° 25′ O	3.0	+10.3	071	0.93	079	1.03	064	0.84	15.47	18.4	13.0	15 : 15	070	0.92	073	0.96	066	0.86	14.87	17.2	13.6	11 : 19
Octbr.	8.5	761.5	S 60° 4′ O	3.5	−27.3	065	0.85	074	0.97	059	0.77	9.98	13.6	6.8	13 : 18	064	0.84	070	0.92	061	0.80	10.40	12.4	8.8	15 : 6
Novbr.	3.3	753.7	S 0° 51′ W	4.1	−25.1	064	0.84	079	1.03	056	0.73	5.23	6.8	3.4	12 : 18	065	0.84	069	0.90	061	0.80	5.53	7.2	4.4	11 : 19
Decbr.	−0.4	756.8	S 40° 33′ O	2.8	−21.3	062	0.81	069	0.90	056	0.73	4.40	2.0	−0.8	15 : 10	063	0.83	063	0.83	062	0.81	0.80	1.6	0.2	11 : 20
Jahr	8.7	760.5				068	0.89					10.51				067	0.88					10.19			
1883																									
Januar	−0.8	763.0	S 25° 27′ O	3.1	−36.4	061	0.80	070	0.92	052	0.68	−0.36	1.0	−1.0	12 : 10	062	0.81	068	0.89	058	0.76	0.13	1.8	0.8	15 : 16
Febr.	1.8	766.6	S 25° 42′ O	3.4	−28.0	061	0.80	067	0.88	056	0.73	0.74	2.0	−0.8	14 : 14	061	0.80	064	0.84	056	0.73	1.78	1.8	1.6	12 : 16
März	−1.1	759.1	N 29° 13′ O	4.0	−13.1	071	0.93	115	1.51	059	0.77	0.36	2.2	−0.8	13 : 18	069	0.90	073	0.96	065	0.85	1.37	2.6	0.2	11 : 20
April	5.2	763.7	N 43° 12′ O	2.6	−14.5	064	0.84	069	0.90	058	0.76	5.70	9.6	2.2	13 : 17	065	0.85	068	0.89	058	0.76	4.50	6.0	2.8	15 : 15
Mai	12.2	759.9	N 27° 54′ O	3.5	−13.1	066	0.86	075	0.98	059	0.77	12.80	16.8	9.2	16 : 15	066	0.86	074	0.94	059	0.77	10.70	13.8	8.0	15 : 16
Juni	16.2	761.3	N 1° 36′ W	2.6	− 3.9	077	1.01	085	1.11	066	0.86	20.00	21.6	17.4	13 : 17	071	0.92	077	1.01	066	0.84	18.40	19.0	16.8	16 : 14
Juli	17.6	757.0	S 78° 52′ W	2.7	−15.9	078	1.02	083	1.09	071	0.93	20.05	21.8	18.0	14 : 17	078	1.02	081	1.06	075	0.98	20.08	20.8	19.8	15 : 16
August	15.8	761.0	N 80° 42′ W	3.8	−12.2	076	1.00	083	1.09	069	0.90	18.05	19.4	17.2	11 : 20	077	1.01	081	1.06	073	0.96	18.08	18.6	17.4	18 : 13
Septbr.	14.0	759.0	N 5° 35′ W	2.7	− 8.7	072	0.95	078	1.02	066	9.86	15.40	18.0	11.0	10 : 20	069	0.90	072	0.94	066	0.86	15.22	17.4	12.4	20 : 10
Octbr.	9.3	760.8	S 42° 55′ W	3.5	−25.3	071	0.93	085	1.11	061	0.80	10.76	12.0	8.8	12 : 14	072	0.94	074	0.97	068	0.89	11.50	13.0	10.0	16 : 15
Novbr.	4.8	757.8	S 14° 50′ W	3.2	− 1.0	091	1.19	122	1.60	061	0.80	6.09	8.2	4.2	12 : 18	084	1.10	102	1.34	063	0.83	8.00	8.8	6.4	11 : 19
Decbr.	2.2	760.3	N 64° 13′ W	3.9	+21.6	111	1.40	125	1.64	097	1.27	3.45	4.4	0.4	15 : 10	110	1.44	117	1.53	105	1.38	4.73	5.2	4.0	16 : 15
Jahr	8.2	760.8				075	0.98					9.43				074	0.97					9.54			

NB. In Poel sind die Beobachtungen auf 7,3 m Tiefe immer nur an wenigen Tagen jedes Monats angestellt und gestatten deshalb keine sichere Vergleichung mit den Werthen für das Oberflächenwasser.

9. Warnemünde.

Beobachter: Lootsencommandeur JANTZEN. Grossh. Mecklenb. Station seit 1873. Barometerangaben von Rostock.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	9,1 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1877																									
Januar	2.0	757.98	S 17° 38′ W	3.1	99.7	097	1.27	114	1.49	086	1.13	1.40	2.2	0.4	9 : 6	112	1.47	134	1.76	099	1.30	1.70	2.4	0.6	9 : 6
Febr.	1.9	753.16	S 54° 41′ W	3.4	116.6	101	1.32	125	1.64	071	0.93	1.13	1.6	0.5	7 : 6	123	1.61	136	1.78	111	1.45	1.25	1.8	0.8	7 : 6
März	1.9	753.36	S 37° 9′ W	2.7	111.7	087	1.14	116	1.52	[illegible]	[illegible]	1.52	3.2	0.6	7 : 8	127	1.66	140	1.83	094	1.23	1.52	2.5	0.8	7 : 8
April	4.8	756.63	N 55° 59′ O	3.3	112.0	095	1.24	121	1.59	077	1.01	4.05	4.8	2.2	1 : 12	113	1.51	139	1.82	089	1.17	4.11	6.0	2.5	1 : 12
Mai	9.6	756.86	N 14° 9′ O	2.4	107.7	082	1.07	102	1.34	066	[illegible]	8.50	11.0	5.7	3 : 11	098	1.28	116	1.52	079	1.03	8.10	9.0	5.2	3 : 11
Juni	16.9	760.96	S 80° 3′ W	2.2	110.2	073	0.96	084	1.10	064	0.84	13.59	18.2	12.0	4 : 9	095	1.24	114	1.49	072	0.94	13.20	15.8	10.0	4 : 9
Juli	17.1	756.74	N 79° 45′ W	2.8	120.7	073	0.96	081	1.06	065	0.85	17.33	18.2	15.0	11 : 3	089	1.17	113	1.48	079	1.03	16.25	17.6	14.6	11 : 3
August	—	757.01	S 50° 47′ W	3.4	126.1	084	1.10	123	1.61	069	0.90	16.90	18.0	16.2	5 : 8	099	1.30	143	1.87	082	1.07	16.19	17.2	15.4	5 : 8
Septbr.	—	759.09	N 79° 29′ W	3.4	126.0	084	1.10	090	1.18	075	0.98	14.30	16.2	12.0	5 : 9	097	1.27	116	1.52	087	1.14	14.35	16.0	12.4	5 : 9
Octbr.	—	759.18	S 37° 35′ W	3.4	116.5	093	1.22	113	1.48	067	0.88	10.27	13.2	8.8	9 : 3	103	1.35	124	1.62	073	0.96	10.69	14.0	9.0	9 : 3
Novbr.	—	753.92	S 31° 43′ W	3.4	112.3	098	1.28	110	1.44	073	0.96	8.00	9.4	5.8	8 : 5	112	1.47	119	1.56	106	1.39	8.30	9.5	6.4	8 : 5
Decbr.	—	759.79	S 27° 17′ O	3.0	110.1	079	1.03	103	1.35	068	0.89	4.87	6.2	3.0	5 : 9	101	1.23	123	1.61	071	0.97	5.19	7.0	2.8	5 : 9
Jahr	—	757.06				087	1.14					8.66				106	1.39					8.40			

9. Warnemünde.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										9,1 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1878																									
Januar . .	1.0	762.34	S 84° 1′ W	3.3	99.7	084	1.10	100	1.31	075	0.98	2. 2	3.4	1.4	7 : 8	103	1.34	117	1.53	085	1.11	2. 8	4.6	2.0	7 : 8
Februar .	3.0	766.87	S 88° 31′ W	3.0	116.6	091	1.19	104	1.36	082	1.07	2. 3	3.1	1.2	8 : 3	099	1.30	112	1.47	089	1.17	2. 5	3.3	1.8	8 : 3
März . .	3.1	750.83	N 79° 20′ W	3.7	111.7	089	1.16	112	1.47	068	0.89	3. 8	4.2	3.0	10 : 5	100	1.30	117	1.53	076	1.00	3. 6	4.2	3.2	10 : 5
April . .	7.9	760.92	N 56° 41′ O	3.1	112.0	082	1.07	106	1.39	054	0.71	5.85	7.8	3.8	5 : 9	107	1.40	139	1.82	071	1.93	5.31	6.8	4.0	5 : 9
Mai . . .	12.5	759.04	S 18° 22′ W	3.3	107.7	083	1.09	111	1.45	068	0.89	10.40	13.4	6.8	5 : 9	103	1.35	133	1.74	079	1.03	9.40	12.0	5.4	5 : 9
Juni . . .	15.4	761.59	S 45° 22′ W	2.8	110.2	094	1.23	112	1.47	071	0.93	14.41	19.0	12.0	7 : 7	117	1.53	134	1.76	004	1.36	13.52	15.0	12.0	7 : 7
Juli . . .	15.9	759.38	N 70° 19′ W	4.0	120.7	088	1.15	117	1.53	070	0.92	16.45	18.4	14.8	11 : 5	106	1.39	136	1.78	078	1.02	15.29	17.2	14.0	11 : 5
August .	17.5	757.83	S 37° 26′ W	3.0	126.1	089	1.17	117	1.53	065	0.85	17.13	17.6	16.2	8 : 6	107	1.40	139	1.82	081	1.06	17.17	17.6	16.4	8 : 6
September	14.0	761.05	S 69° 54′ W	3.1	126.0	094	1.23	144	1.89	075	0.98	16.80	18.2	14.2	7 : 7	112	1.47	156	2.04	085	1.11	16.68	17.8	14.4	7 : 7
October .	9.7	758.95	S 32° 13′ W	3.2	116.5	099	1.30	123	1.61	076	1.00	12.78	13.7	9.8	6 : 7	111	1.45	135	1.77	078	1.02	13.03	14.0	10.4	6 : 7
November	3.4	755 75	S 29° 56′ W	2.7	112.3	080	1.05	095	1.24	071	0.93	7.65	9.8	5.8	7 : 6	089	1.17	102	1.34	077	1.01	8.15	11.0	7.0	7 : 6
December	0.0	753.68	S 43° 45′ W	2.9	110.1	086	1.13	093	1.22	078	1.02	3.98	7.0	1.4	6 : 4	098	1.28	127	1 66	084	1.10	4.47	8.2	1.8	6 : 4
Jahr . . .	8.62	759.51				088	1.15					9.46				104	1.36					9.33			
1879																									
Januar . .	—3.5	764.6	S 63° 10′ W	2.8	119 7	096	1.26	118	1.55	079	1.03	1.01	2.8	0.0	2 . 14	117	1.53	136	1.78	102	1.34	1.25	2.8	—0.2	2 : 14
Februar .	—1.5	751.7	S 50° 46′ W	3.3	118.7	091	1.19	120	1.57	070	0.92	0.25	1.0	—0.6	5 : 7	105	1.38	140	1.83	075	0.98	0.42	1.2	—0.4	5 : 7
März . .	0.6	762.7	S 14° 11′ O	3.6	115.0	104	1.36	122	1.60	083	1.09	0.46	0.9	0.0	6 : 8	117	1.53	140	1.83	093	1.22	0.53	0.9	0.2	6 : 8
April . .	4.9	752.3	N 56° 15′ O	3.2	111.3	086	1.13	108	1.41	071	0.93	3.17	6.0	1.2	2 : 9	106	1.39	125	1.64	090	1.18	2.35	3.8	1.4	2 : 9
Mai . . .	10.9	758.9	N 4° 1′ W	2.0	105.3	083	1.09	199	1.30	060	0.79	8.46	10.8	5.6	5 : 10	095	1.24	109	1.43	075	1.98	8.34	9.6	3.6	5 : 10
Juni . . .	15.5	756.1	S 86° 46′ O	2.6	111.9	076	1.00	183	1.09	062	0.81	14.65	17.2	10.6	11 : 2	090	1.18	108	1.41	078	1.02	13.74	16.4	10.7	11 : 2
Juli . . .	15.5	753.5	S 89° 16′ W	3.1	123.3	084	1.10	197	1.27	074	0.97	16.41	17.8	15.6	12 : 2	091	1.19	108	1.41	083	1.09	15.34	16.4	15.4	12 : 2
August .	17.0	756.7	S 57° 27′ O	2.5	116.3	082	1.07	103	1.35	070	0.92	16.49	17.8	15.2	7 : 7	096	1.26	121	1.59	080	1.05	15.89	16.6	15.0	7 : 7
September	13.9	759.8	S 38° 36′ W	2.4	120.0	096	1.26	138	1.81	076	0.00	15.17	16.0	13.4	4 : 9	124	1.62	159	1.08	096	1.26	15.21	15.8	14.6	4 : 9
October .	8.6	759.6	N 88° 50′ W	3.1	120.7	086	1.13	106	1.39	066	0.86	11.37	13.3	9.6	5 : 4	105	1.38	131	1.72	074	0.97	11.71	13.8	10.0	5 . 4
November	2.4	759.9	N 48° 14′ W	3.6	139.2	086	1.13	106	1.39	071	0.93	6.87	9.2	4.2	3 : 10	103	1.35	120	1.65	079	1.03	7.47	10.4	4.8	3 : 10
December	—4.1	766.6	S 37° 42′ W	3.1	105.1	086	1.13	103	1.35	079	1.03	1.43	4.2	—0.4	8 : 4	099	1.30	111	1.45	089	1.17	1.86	5.0	—0.2	4 : 4
Jahr . . .	6.60	758.53				088	1.15					7.98				104	1.36					7.84			
1880																									
Januar . .	—1.1	766.8	N 81° 12′ W	3.0	124.6	091	1.19	104	1.36	078	1.02	0.64	1.8	—0.2	7 : 6	103	1.35	121	1.59	086	1.13	1.00	1.8	0.2	7 : 6
Februar .	0.6	757.4	S 10° 19′ W	3.3	101.3	078	1.02	122	1.60	055	0.72	0.77	1.6	0.0	8 : 6	112	1.47	139	1.82	084	1.10	1.25	2.2	0.3	8 : 6
März . .	2.7	764.1	N 40° 44′ O	3.0	112.5	091	1.19	126	1.65	068	0.89	2.73	3.4	2.2	4 : 11	117	1.53	139	1.82	080	1.05	2.64	3.0	2.4	4 : 11
April . .	8.5	757.6	S 70° 48′ O	2.4	102.1	093	1.22	110	1.44	079	1.03	6.90	10.0	4.2	3 : 8	110	1.44	130	1.70	084	1.10	6.95	9.0	3.8	3 : 8
Mai . . .	11.1	760.5	N 12° 55′ W	2.3	109.3	082	1.07	100	1.31	071	0.93	10.39	12.4	8.4	5 : 9	095	1.24	130	1.70	073	0.96	9.74	12.0	8.2	5 : 9
Juni . . .	15.3	756 7	N 6° 37′ O	2.7	115.6	085	1.11	118	1.55	066	0.86	14.54	16.6	11.2	8 : 7	098	1.28	137	1.79	068	0.89	13.24	15.4	10.0	8 : 7
Juli . . .	17.5	757.3	S 64° 58′ W	2.3	112.7	075	1.98	083	1.09	068	0.89	17.79	19.0	16.0	4 : 7	097	1.27	107	1.60	071	0.93	17.13	18.8	15.4	4 : 7
August .	17.6	759.4	N 41° 58′ O	2.0	119.3	082	1.07	113	1.48	075	0.98	18.20	19.0	16.0	3 : 9	117	1.53	143	1.87	081	1.06	17.62	18.8	14.8	3 : 9
September	15.1	759.8	S 70° 35′ W	2.9	108.6	084	1.10	107	1.40	065	0.85	16.52	19.0	14.4	3 : 10	107	1.40	147	1.93	075	0.98	16.76	18.5	14.8	3 : 10
October .	7.1	754.6	N 72° 0′ W	3.7	126.8	107	1.40	142	1.86	082	1.07	11.44	15.0	7.5	2 : 11	119	1.56	154	2.02	086	1.13	12.03	15.0	8.2	2 : 11
November	3.6	757.8	S 51° 2′ W	4.0	122.3	107	1.40	120	1.57	093	1.08	5.49	7.2	4.0	3 : 7	118	1.55	131	1.73	108	1.41	6.08	7.5	5.0	3 : 7
December	1.6	773.6	S 67° 12′ W	4.2	136.2	112	1.47	124	1.62	098	1.28	4.21	5.4	2.8	3 : 11	124	1.62	131	1.72	110	1.44	4.01	5.6	3.0	3 : 11
Jahr . . .	8 30	760.47				091	1.19					9.13				109	1.43					9.06			
1881																									
Januar . .	5.4	757.8	S 14° 23′ W	3 2	128.1	080	1 05	096	1.26	070	0.92	0.90	3.0	—0.2	2 : 12	107	1.40	123	1.61	094	1.23	1.53	3.2	0.2	2 : 12
Februar .	—2.5	757.6	S 46° 59′ W	2.9	117.3	089	1.17	118	1.55	065	0.85	0.04	0.4	—0.2	5 : 5	107	1.40	128	1.68	083	1.09	0.06	0.8	—0.4	5 : 5
März . .	0.0	757.3	S 67° 9′ W	3.8	104.9	073	0.96	087	1.14	058	0.76	0.59	2.0	—0.2	7 : 7	086	1.13	100	1.31	079	1.03	0.44	1.2	—0.4	7 : 7
April . .	4.4	760.6	N 6° 19′ O	3 4	109.3	082	1.07	110	1.44	066	0.86	3.41	5.8	1.8	6 : 6	106	1.39	126	1.65	078	1.02	3.02	5.4	1.2	6 : 6
Mai . . .	11.9	762.5	N 1° 56′ W	3.3	107.7	082	1.07	108	1.41	068	0.89	8.64	11.0	6.0	8 : 6	095	1.24	124	1.61	074	0.97	7.95	9.8	5.6	8 : 6
Juni . . .	15.6	757.9	N 46° 38′ W	3.5	120.0	076	1.00	092	1.21	066	0.86	14.07	16.6	11.2	11 : 4	086	1.13	101	1.32	071	0.93	13.18	15.8	11.0	11 : 4
Juli . . .	18.0	758.7	N 87° 48′ W	3.1	118.6	076	1.00	089	1.17	069	0.90	17.51	19.2	16.0	12 : 0	085	1.11	197	1.27	073	0.96	16.08	18.2	14.0	11 : 0
August .	15.6	754.8	S 42° 4′ W	3.5	130.3	091	1.19	094	1.23	086	1.13	17.13	18.2	16.0	11 : 1	095	1.24	101	1.32	087	1.14	16.87	18.2	15.6	11 : 1
September	12.3	759.8	S 77° 59′ O	3.2	125.8	077	1.01	089	1.17	067	0.88	13.23	15.8	12.0	4 : 10	095	1.24	127	1.66	071	0.93	13.85	16.2	12.6	4 : 10
October .	6.0	759.9	S 83° 58′ O	4.1	110.7	093	1.22	112	1.47	070	0.92	10.37	12.8	7.8	4 : 9	107	1.40	227	1.66	076	1.00	10.70	12.0	8.8	4 : 9
November	5 4	761.2	S 43° 0′ W	3.7	100.7	091	1.19	105	1.38	071	0.93	7.23	7.6	6.6	9 : 2	100	1.31	115	1.51	087	1.14	7.03	—9.0	6.6	9 : 2
December	1.0	761.6	S 5° 43′ O	3.4	104.7	105	1.38	124	1.62	090	1.81	4.76	5.6	3.2	5 : 9	122	1.60	139	1.82	001	1.32	5.50	6.6	3.3	5 : 9
Jahr . . .	6 9	759.1				085	1.11					8.16				099	1.30					8.12			

9. Warnemünde.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1882																									
Januar	1.2	768.5	S 65° 54′ W	4.3	112.8	115	1.51	132	1.73	087	1.14	3.40	4.2	2.6	7 : 7	128	1.68	150	1.97	099	1.30	3.80	4.4	2.8	7 : 7
Febr. .	2.4	763.4	S 76° 55′ W	4.4	114.3	096	1.26	120	1.57	074	0.97	2.69	3.8	1.0	8 : 3	112	1.47	134	1.76	076	1.00	3.14	3.8	2.6	8 : 3
März .	6.0	758.0	S 68° 55′ W	4.5	117.3	111	1.45	122	1.60	093	1.22	4.91	6.4	1.0	6 : 9	120	1.57	128	1.68	098	1.28	4.91	6.0	3.8	6 : 9
April .	7.1	757.6	S 20° 36′ O	4.3	104.2	100	1.31	127	1.66	079	1.03	7.00	8.0	5.6	5 : 8	118	1.55	135	1.77	087	1.09	6.71	8.4	5.4	5 : 8
Mai ..	11.9	761.7	N 10° 35′ O	3.9	109.7	095	1.24	115	1.51	084	1.10	10.59	17.6	8.6	2 : 14	110	1.44	127	1.66	087	1.14	9.99	17.0	7.5	2 : 14
Juni ..	15.4	757.1	S 48° 1′ W	3.4	114.7	093	1.22	104	1.36	083	1.00	15.33	17.0	14.6	5 : 9	107	1.40	120	1.57	091	1.19	14.44	15.6	12.8	5 : 9
Juli ...	17.9	757.2	N 87° 41′ W	3.3	115.7	090	1.18	121	1.59	079	1.01	17.28	19.8	15.0	8 : 6	106	1.39	135	1.77	082	1.07	16.55	18.5	14.6	8 : 6
August	16.1	754.6	S 83° 58′ W	4.4	116.6	095	1.24	106	1.39	085	1.11	13.51	19.5	17.4	9 : 4	110	1.44	131	1.72	091	1.19	17.78	18.8	17.2	9 : 4
Septbr.	14.8	757.1	S 58° 20′ O	3.0	110.1	094	1.23	111	1.45	081	1.06	16.24	17.8	13.6	2 : 11	115	1.51	131	1.72	004	1.36	16.24	17.6	13.8	2 : 11
Octbr.	8.4	759.7	S 50° 39′ O	3.2	89.4	098	1.28	124	1.62	077	1.01	12.43	14.2	10.4	1 : 12	118	1.55	141	1.85	002	1.34	12.88	15.0	10.6	1 : 12
Novbr.	2.4	751.8	S 8° 3′ W	3.7	103.1	099	1.30	113	1.48	086	1.13	6.71	10.2	3.0	3 : 9	117	1.53	132	1.73	099	1.30	7.74	10.5	5.4	3 : 9
Decbr.	—0.6	754.9	S 30° 49′ O	3.3	94.0	002	1.34	129	1.69	081	1.06	3.23	4.2	2.6	6 : 6	120	1.57	139	1.82	093	1.22	4.17	6.0	3.0	6 : 4
Jahr ..	8.6	758.5				099	1.30					9.84				115	1.51					9.86			
1883																									
Januar	—1.3	760.7	S 22° 34′ O	3.8	--	126	1.64	169	2.21	113	1.48	1.27	3.0	0.2	11 : 3	138	1.81	172	2.25	119	1.56	1.80	3.2	1.0	11 : 3
Febr.	1.5	764.4	S 0° 39′ W	4.4	—	114	1.50	125	1.65	100	1.31	1.21	1.6	0.6	9 : 3	131	1.71	154	2.02	116	1.52	1.43	2.0	1.0	9 : 3
März	—1.4	756.8	N 18° 29′ O	4.2	—	118	1.54	134	1.76	098	1.28	1.17	2.2	0.4	11 : 3	132	1.73	145	1.90	110	1.44	1.31	2.2	0.6	11 : 3
April	5.2	761.5	N 75° 57′ O	3.4	—	105	1.38	122	1.55	092	1.21	3.15	4.8	1.4	12 : 0	125	1.64	134	1.76	117	1.53	2.43	4.0	1.4	12 : 0
Mai ..	12.3	757.6	N 43° 43′ W	3.4	—	101	1.32	117	1.53	083	1.09	9.66	14.2	5.0	9 : 7	118	1.55	134	1.76	097	1.27	8.38	11.8	4.0	9 : 7
Juni ..	16.6	759.0	N 1° 26′ W	2.6	—	087	1.14	110	1.44	076	1.00	15.65	18.4	13.2	10 : 5	108	1.42	130	1.70	082	1.07	14.15	16.2	12.2	10 : 5
Juli ..	18.1	754.7	S 77° 35′ W	3.1	–	085	1.11	105	1.38	069	0.90	17.73	18.8	17.0	5 : 10	099	1.30	115	1.51	079	1.03	16.88	17.6	16.2	5 : 10
August	16.3	758.4	N 85° 21′ W	3.8	—	088	1.15	101	1.32	073	0.96	17.08	17.8	16.4	2 : 14	101	1.32	115	1.51	085	1.11	16.85	17.4	16.2	2 : 14
Septbr.	14.3	756.7	S 17° 48′ W	3.1	—	082	1.08	100	1.31	073	0.96	14.72	16.8	13.0	6 : 6	094	1.23	120	1.57	080	1.05	14.92	16.6	13.2	6 : 6
Octbr.	9.1	758.3	S 40° 56′ W	3.5	—	087	1.14	107	1.40	071	0.93	11.73	13.2	10.4	6 : 6	104	1.36	131	1.72	079	1.03	12.10	13.4	10.8	6 : 6
Novbr.	4.6	755.4	S 24° 57′ W	3.6	—	104	1.36	117	1.53	084	0.10	7.91	10.2	6.6	4 : 5	117	1.53	132	1.73	090	1.18	8.57	10.6	7.0	4 : 5
Decbr.	1.8	757.4	N 86° 50′ W	3.7	—	106	1.39	118	1.55	092	1.21	5.17	6.8	3.0	4 : 8	115	1.51	120	1.69	100	1.31	5.69	7.0	3.4	4 : 8
Jahr ..	8.1	758.5				100	1.31					8.87				115	1.51					8.71			

10. Darsser Ort.

(Beobachter: Leuchtthurmaufseher Fabritz und Besch. Station der Kommission seit 1872. Barometer-Angaben von Wustrow in Mecklenburg).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1877																									
Januar	1.2	760.20	S 14° 58′ W	2.4	+ 2.8	091	1.03	116	1.48	059	1.77	1.85	5.0	—1.3											
Febr.	0.8	755.43	S 75° 17′ W	3.3	+11.5	106	1.39	123	1.61	081	1.06	1.12	3.0	—0.5											
März .	0.7	755.53	S 27° 4′ W	2.5	+ 2.0	084	1.10	116	1.52	061	0.80	1.01	4.0	—0.8											
April .	4.0	759.18	N 72° 32′ O	3.1	+ 7.1	068	0.89	086	1.13	055	0.72	3.86	5.8	2.5											
Mai ..	9.0	759.61	N 57° 59′ W	1.8	+02.3	081	1.06	115	1.51	067	0.88	8.13	11.5	5.3											
Juni ..	16.9	763.92	N 80° 59′ W	1.6	+ 9.6	072	0.94	088	1.15	063	0.83	16.66	19.3	12.8											
Juli .	17.4	759.61	N 74° 48′ W	2.8	+11.6	071	0.93	084	1.10	066	0.86	17.66	20.3	14.5											
August	16.9	759.52	S 55° 23′ W	2.5	+14.8	079	1.03	119	1.56	063	..83	16.36	18.5	14.5											
Septbr.	11.6	761.32	N 78° 5′ W	2.6	+12.5	082	1.17	096	1.26	071	0.93	12.81	11.8	9.8											
Octbr.	8.2	761.41	S 40° 34′ W	3.0	+ 4.4	085	1.15	111	1.45	069	0.90	9.20	11.5	6.8											
Novbr.	6.5	756.02	S 28° 20′ W	2.6	+ 6.4	089	1.17	116	1.52	073	0.96	7.10	10.0	5.0											
Decbr.	1.6	762.32	S 14° 47′ O	2.2	+ 1.3	064	0.97	089	1.17	051	0.67	3.89	6.8	0.3											
Jahr ..	8.90	759.51				081	1.06					8.25													

10. Darsser Ort.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus:ein	Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1878																									
Januar	0.9	762.09	N 84° 21′ W	3.5	+ 7.2	094	1.10	105	1.38	068	0.89	1.90	4.0	0.0											
Febr. .	2.5	766.67	N 88° 22′ W	3.1	+ 4.5	084	1.10	096	1.26	072	0.94	2.41	4.0	0.0											
März . .	2.9	759.65	N 82° 34′ W	3.7	+13.2	086	1.13	111	1.45	072	0.94	3.00	4.3	1.0											
April .	7.1	761.03	N 60° 33′ O	2.4	+ 2.4	071	0.94	079	1.03	063	0.83	6.46	8.9	3.5											
Mai . . .	11.8	759.00	S 1° 44′ O	2.4	— 0.3	079	1.03	107	1.40	067	0.88	10.70	16.5	6.5											
Juni . .	15.5	761.30	S 89° 21′ W	1.8	+12.7	088	1.16	112	1.47	065	0.85	14.25	20.0	10.5											
Juli . . .	16.2	758.23	S 80° 57′ W	2.7	+19.8	078	1.02	102	1.34	060	0.79	15.77	19.0	14.0											
August	17.8	757.01	S 38° 54′ W	2.1	— 2.1	078	1.02	111	1.45	063	0.83	16.53	17.8	14.5											
Septbr.	15.1	760.17	S 65° 10′ W	2.4	— 2.1	078	1.02	113	1.48	066	0.86	15.16	18.0	12.3											
Octbr.	10.7	758.23	S 18° 20′ W	2.0	+ 1.9	090	1.18	111	1.45	077	1.01	11.36	14.0	7.0											
Novbr.	4.1	754.80	S 28° 45′ W	1.7	+ 0.0	075	0.98	085	1.11	069	0.90	5.69	8.5	3.0											
Decbr.	0.5	752.48	S 48° 46′ W	2.2	— 2.3	084	1.10	101	1.32	071	0.93	2.31	7.0	—2.0											
Jahr . .	8.76	758.97				081	1.06					8.79													
1879																									
Januar	—3.4	764.1	S 89° 53′ O	[illegible]	+ 7.3	090	1.18	095	1.24	080	1.05	1.19	4.0	—0.8											
Febr. .	—1.8	751.1	S 84° 29′ O	2.6	+ 8.7	072	0.94	082	1.07	062	0.81	1.38	5.0	—2.0											
März . .	0.1	762.2	S 22° 48′ W	3.2	+ 3.0	093	1.22	111	1.45	081	1.06	0.59	2.3	0.0											
April .	4.4	754.8	N 60° 16′ W	2.2	+ 2.1	073	0.96	100	1.31	054	0.71	3.97	8.3	1.5											
Mai . . .	10.3	761.4	N 18° 14′ O	1.5	+ 3.3	078	1.02	097	1.27	065	0.85	9.00	13.0	3.8											
Juni . .	15.4	758.4	S 74° 30′ O	2.1	+ 7.7	073	0.96	081	1.06	066	0.86	14.75	18.0	12.0											
Juli . . .	16.0	755.7	S 84° 13′ W	2.8	+14.2	074	0.97	080	1.05	068	0.89	15.95	19.0	13.5											
August	17.0	759.0	S 39° 1′ W	2.0	+ 3.9	074	0.97	088	1.15	066	0.86	16.42	18.3	15.0											
Septbr.	14.2	762.2	S 18° 46′ W	1.8	+ 4.8	084	1.10	124	1.62	064	0.84	14.25	16.8	10.3											
Octbr.	8.9	761.7	N 89° 33′ W	2.5	+ 4.4	082	1.07	101	1.32	067	0.88	10.03	13.3	6.0											
Novbr.	3.1	762.1	N 38° 31′ W	3.3	+19.0	077	1.01	085	1.11	068	0.89	5.21	8.8	1.3											
Decbr.	—2.3	768.7	S 78° 23′ W	2.2	— 2.3	083	1.09	094	1.23	069	0.90	0.60	1.3	0.0											
Jahr . .	6.83	760.02				079	1.03					7.78													
1880																									
Januar	—0.8	[illegible]	S 63° 10′ W	[illegible]	+ 5.9	093	1.22	099	1.30	079	1.03	1.55	3.3	0.0											
Febr. .	0.4	759.2	S 6° 10′ W	2.0	— 1.9	073	0.96	090	1.18	062	1.81	1.51	4.0	—0.3											
März . .	2.2	766.0	S 7° 39′ O	1.7	+ 2.0	091	1.19	112	1.47	068	0.89	2.57	4.3	0.0											
April .	8.1	758.9	S 48° 49′ O	1.4	+ 5.6	077	1.01	106	1.39	061	0.80	6.52	9.5	2.5											
Mai . . .	11.0	761.4	N 50° 10′ W	1.7	+ 2.3	082	1.07	108	1.41	066	0.86	10.37	15.0	7.5											
Juni . .	16.0	757.7	N 87° 21′ O	2.1	+ 8.3	081	1.06	096	1.26	066	0.86	13.72	20.0	10.8											
Juli . . .	18.6	758.1	S 55° 39′ W	1.6	+ 7.2	072	0.94	079	1.03	065	0.85	17.32	18.5	14.0											
August	18.5	760.6	N 31° 36′ O	1.1	+ 8.8	072	0.94	101	1.32	060	0.79	17.84	19.5	15.3											
Septbr.	15.6	760.7	S 64° 30′ W	1.9	+ 3.7	079	1.03	111	1.45	061	0.80	15.38	18.0	12.8											
Octbr.	7.8	754.7	N 70° 11′ W	3.2	+16.0	083	1.09	102	1.34	065	0.85	9.35	14.3	4.0											
Novbr.	4.1	758.1	S 53° 12′ W	2.7	+ 5.5	082	1.07	090	1.18	074	0.97	4.96	8.0	—1.0											
Decbr.	2.3	753.8	S 74° 51′ W	3.1	+ 9.4	083	1.09	088	1.15	074	0.97	3.51	5.8	—0.8											
Jahr . .	8.65	759.78				081	1.06					8.88													
1881																									
Januar	[illegible]	758.6	[illegible]	2.0	+ 6.4	084	1.10	[illegible]	1.15	077	1.01	1.49	3.0	— 1.0											
Febr. .	—2.6	759.0	S 48° 29′ O	1.1	+ 0.6	—	—	—	—	—	—		—	—											
März .	—0.5	758.6	S 53° 3′ W	1.7	+ 1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—											
April .	4.9	761.8	S 64° 3′ O	1.6	— 1.9	072	0.94	083	1.09	064	0.84	4.25	7.5	0.8											
Mai . .	11.6	763.9	S 86° 53′ W	1.4	— 1.3	070	0.92	079	1.03	056	0.73	10.04	13.0	6.8											
Juni . .	15.7	759.1	S 76° 27′ W	1.6	— 2.4	069	0.90	078	1.02	062	0.81	14.33	23.0	10.5											
Juli . . .	18.3	760.0	S 60° 24′ W	1.9	— 4.4	069	0.90	079	1.03	061	0.80	17.23	20.0	13.8											
August	16.5	756.0	S 59° 18′ W	2.4	+ 7.9	082	1.07	096	1.26	075	0.98	15.90	19.0	13.3											
Septbr.	13.0	761.4	S 44° 52′ O	2.5	+ 2.1	069	0.90	076	1.00	060	0.79	12.23	15.0	9.0											
Octbr.	6.9	761.5	S 67° 37′ O	3.7	+ 6.4	070	0.92	079	1.03	051	0.67	7.91	10.3	4.0											
Novbr.	5.7	762.6	S 38° 59′ W	2.0	—13.4	073	0.96	088	1.15	045	0.59	5.97	8.2	2.0											
Decbr.	2.1	763.2	S 6° 34′ O	2.2	— 3.0	079	1.03	084	1.10	068	0.89	3.87	5.8	1.0											
Jahr . .	7.3	760.5																							

10. Darsser Ort.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1882																									
Januar	2.0	769.7	S 65° 30' W	2.5	+ 1.3	081	1.06	087	1.14	077	1.01	2.93	4.5	0.0											
Febr.	2.8	764.8	S 79° 42' W	3.0	+ 3.5	078	1.02	087	1.14	069	0.90	2.38	6.5	0.0											
März .	5.6	759.7	S 72° 28' W	3.1	+ 5.2	080	1.05	083	1.09	076	1.00	5.14	6.5	2.3											
April	7.5	759.6	S 9° 47' O	2.5	+ 0.5	072	0.94	079	1.03	060	0.79	7.29	11.9	4.5											
Mai ..	11.9	763.6	N 20° 20' O	1.7	+ 5.6	076	1.00	085	1.11	070	0.92	10.87	16.0	8.5											
Juni ..	16.1	758.9	S 49° 31' W	2.2	+ 1.9	081	1.06	093	1.22	066	0.86	14.66	17.3	12.0											
Juli ..	19.2	759.0	S 43° 57' W	1.8	+ 6.1	072	0.94	078	1.02	067	0.88	17.84	20.0	14.3											
August	16.6	756.0	S 84° 20' W	2.9	+15.8	084	1.10	093	1.22	078	1.02	16.50	20.0	13.8											
Septbr.	15.6	759.0	S 52° 47' O	1.6	+ 3.9	072	0.94	084	1.10	044	0.58	15.00	17.5	10.3											
Octbr.	8.7	761.8	S 61° 21' O	2.5	— 5.3	078	1.02	086	1.13	059	0.77	10.31	13.5	7.0											
Novbr.	3.6	752.8	S 10° 39' W	2.2	+ 6.8	079	1.03	085	1.11	068	0.89	5.75	9.5	1.0											
Decbr.	—0.5	756.5	S 39° 10' O	1.8	— 1.3	078	1.02	084	1.10	072	0.94	1.84	5.5	—1.0											
Jahr ..	9.1	760.1				078	1.02					9.21													
1883																									
Januar	—0.8	761.9	S 37° 23' O	2.2	+2.0	080	1.05	084	1.10	076	1.00	0.99	4.0	—1.2											
Febr. .	1.1	766.2	S 16° 2' O	2.0	—4.7	080	1.05	083	1.09	077	1.01	1.44	6.2	—0.5											
März..	—1.6	758.8	N 17° 10' O	2.3	+6.1	080	1.05	084	1.10	078	1.02	0.68	2.0	—0.5											
April .	4.8	763.8	N 77° 4' O	1.7	+3.3	079	1.03	083	1.09	058	0.76	4.09	7.0	1.0											
Mai...	12.2	759.6	S 45° 16' W	1.4	+3.2	077	1.01	088	1.15	065	0.85	10.58	19.0	6.2											
Juni ..	17.1	760.9	N 87° 25' W	1.3	+7.4	074	0.97	088	1.15	064	0.84	14.97	18.0	12.0											
Juli...	18.4	756.4	S 71° 13' W	1.5	+3.7	069	0.91	084	1.10	058	0.76	16.99	20.0	14.5											
August	16.4	760.1	S 67° 21' W	2.0	+8.0	075	0.98	089	1.17	064	0.84	16.23	18.0	14.0											
Septbr.	14.2	758.5	S 50° 21' W	1.6	+7.2	073	0.96	086	1.13	065	0.85	14.04	17.0	11.0											
Octbr.	9.4	760.0	S 80° 30' W	2.8	—1.1	073	0.96	082	1.07	065	0.85	10.43	12.7	7.2											
Novbr.	4.8	757.2	S 30° 51' W	2.2	—0.1	075	0.99	083	1.09	068	0.89	6.41	8.5	4.0											
Decbr.	2.1	758.6	S 89° 18' W	2.6	+9.3	076	1.00	086	1.13	068	0.89	3.43	6.0	1.0											
Jahr ..	8.2	760.2				076	1.00					8.36													

11. Lohme auf Rügen.

Beobachter: K. HAGEMEISTER bis März 1883, Strandvogt L. VENZ seit April 1883; Station der Kommission seit 1871. Barometerangaben von Putbus.

18,3 Meter tief

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	18,3 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1877																									
Januar	0.5	756.0	S 26° 0' O	3.4	— 6.6	068	0.89	072	0.94	064	0.84	1.61	2.2	0.7	1 : 1	069	0.90	072	0.94	068	0.89	1.40	1.6	1.2	1 : 1
Febr.	0.3	750.3	S 68° 38' W	3.6	+ 3.3	069	0.90	072	0.94	066	0.86	1.13	2.4	0.8	1 : 2	073	0.96	073	0.96	073	0.96	1.60	1.8	1.4	1 : 2
März	0.4	750.7	S 65° 27' W	3.3	+ 8.4	067	0.88	072	0.94	063	0.83	1.56	2.8	0.3	2 : 2	068	0.89	069	0.90	066	0.86	3.53	3.8	3.2	2 : 2
April	3.6	754.3	S 50° 16' W	3.7	+ 8.8	064	0.84	068	0.89	060	0.79	4.00	5.1	3.2	3 : 1	067	0.88	068	0.89	067	0.88	4.05	4.4	3.6	3 : 1
Mai ..	8.3	754.9	N 45° 0' O	3.0	+ 5.3	060	0.79	067	0.88	052	0.68	6.70	9.1	4.2	2 : 2	061	0.80	068	0.88	057	0.75	5.84	6.6	5.0	2 : 2
Juni ..	16.7	755.0	S 45° 32' W	2.5	+ 7.2	061	0.80	065	0.85	053	0.60	13.58	15.0	9.3	2 : 3	058	0.76	063	0.83	054	0.71	10.80	14.2	8.2	2 : 3
Juli ..	16.5	755.0	S 76° 40' W	3.0	+12.5	060	0.79	064	0.84	056	0.73	15.84	17.2	12.9	1 : 3	058	0.76	063	0.86	057	0.75	12.00	13.2	12.2	1 : 3
August	15.8	757.1	S 82° 50' W	3.2	+20.0	062	0.81	065	0.85	058	0.76	16.48	17.5	15.5	2 : 3	061	0.80	062	0.81	060	0.79	13.81	14.2	13.4	2 : 3
Septbr.	10.0	756.5	N 62° 5' W	3.4	+16.4	060	0.79	064	0.84	056	0.73	13.43	15.3	11.5	2 : 2	063	0.83	065	0.85	061	0.80	12.80	14.4	11.4	2 : 2
Octbr.	6.9	756.5	S 38° 45' W	3.5	+18.8	054	0.71	061	0.80	046	0.60	8.89	12.0	6.0	1 : 3	056	0.73	063	0.83	053	0.69	9.05	10.4	7.8	— : 4
Novbr.	5.6	751.5	S 24° 26' W	3.8	+15.6	055	0.72	058	0.76	051	0.67	7.09	9.1	5.3	1 : 2	056	0.77	062	0.81	055	0.72	6.47	6.8	5.8	1 : 4
Decbr.	0.8	757.9	S 4° 9' W	3.1	+ 9.0	054	0.71	059	0.77	047	0.62	2.76	6.0	0.3	2 : —	056	0.73	059	0.77	054	0.71	5.20	5.6	4.8	2 : —
Jahr ..	7.12	754.3				061	0.80					7.75				062	0.81					7.26			

11. Lohme auf Rügen.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche										18.3 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1878																									
Januar	−0.1	757.3	S 77° 28′ W	3.3	+17.0	057	0.75	062	0.81	052	0.68	1.50	2.6	−0.1	2 : 1	060	0.79	062	0.81	056	0.73	1.90	2.4	1.2	2 : 1
Febr.	1.7	761.4	S 76° 30′ W	3.7	+11.5	055	0.72	060	0.79	047	0.62	2.96	4.6	1.6	— : 2	054	0.71	057	0.75	052	0.68	3.80	4.0	3.6	— : 2
März .	2.3	751.9	N 70° 18′ W	4.1	+24.0	057	0.75	061	0.80	052	0.68	3.43	4.8	2.4	1 : 3	065	0.85	067	0.88	061	0.80	3.07	3.2	2.8	1 : 3
April .	6.8	756.5	S 86° 2′ O	3.4	+ 0.1	055	0.72	060	0.79	050	0.66	6.57	9.2	5.0	3 : 1	056	0.73	061	0.80	054	0.71	4.50	5.4	3.8	3 : 1
Mai ..	11.4	754.8	S 0° 44′ O	3.3	+ 1.4	058	0.76	067	0.88	051	0.67	11.03	15.4	6.4	2 : 2	058	0.76	061	0.80	054	0.71	7.32	8.2	6.6	2 : 2
Juni ..	15.2	757.1	N 80° 50′ W	2.7	+ 8.3	064	0.84	068	0.89	061	0.80	14.83	16.5	13.2	2 : 2	061	0.80	063	0.83	060	0.79	8.92	9.8	8.2	2 : 2
Juli ..	15.8	754.6	N 68° 40′ W	2.9	+ 7.3	067	0.88	071	0.93	062	0.81	16.41	17.7	14.0	1 : 3	066	0.86	067	0.88	063	0.83	11.60	12.6	10.2	1 : 3
August	17.2	753.8	S 80° 8′ W	3.1	+ 4.7	065	0.85	070	0.92	058	0.76	16.97	17.9	14.3	2 : 2	064	0.84	069	0.90	062	0.81	13.40	13.8	12.8	2 : 2
Septbr.	13.9	756.5	N 84° 13′ W	3.2	+ 5.1	064	0.84	070	0.92	057	0.75	15.93	18.1	12.6	— : 5	064	0.84	066	0.86	062	0.81	13.52	13.8	13.2	— : 5
Octbr.	9.6	754.5	S 18° 20′ W	3.2	+ 6.0	059	0.77	066	0.86	051	0.67	10.47	14.2	7.0	1 : 3	060	0.79	064	0.84	056	0.73	9.84	11.0	8.2	1 : 3
Novbr.	3.1	751.3	S 32° 13′ W	3.0	+ 5.3	054	0.71	061	0.80	047	0.62	5.79	7.1	3.5	1 : 2	057	0.75	062	0.81	051	0.67	6.20	6.8	5.0	1 : 2
Decbr.	−0.5	748.9	S 38° 50′ W	3.1	+ 4.4	053	0.69	061	0.80	048	0.63	1.93	6.5	−1.1	3 : 1	058	0.76	060	0.79	057	0.75	3.80	6.8	1.2	3 : 1
Jahr ..	8.06	754.9				061	0.80					9.04				060	0.79					7.32			
1879																									
Januar	—	—	N 60° 2′ O	2.8	+ 4.9	054	0.71	062	0.81	048	0.63	0.73	3.4	−0.7	1 : 1	057	0.75	057	0.75	057	0.75	1.80	2.4	1.2	1 : 1
Febr.			N 84° 15′ O	2.8	+ 6.1	054	0.71	060	0.79	049	0.64	−0.63	1.8	−1.0	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
März .	—	—	S 50° 29′ O	4.1	+ 5.6	055	0.72	060	0.79	050	0.66	1.00	2.5	−0.9	2 : —	059	0.77	061	0.80	058	0.76	2.50	1.6	1.4	2 :
April .		—	N 52° 28′ O	3.5	+ 4.5	055	0.72	061	0.80	048	0.63	3.27	4.4	2.1	4 : —	056	0.73	059	0.77	054	0.71	1.90	3.6	2.4	4 : —
Mai ..	9.6	756.0	N 62° 16′ O	3.0	+ 3.6	054	0.71	060	0.79	048	0.63	7.28	11.9	4.9	3 : 1	058	0.76	061	0.80	054	0.72	5.95	7.4	4.4	3 : 1
Juni ..	14.9	753.1	S 59° 33′ W	2.9	+ 6.0	062	0.81	069	0.90	056	0.72	14.03	16.0	11.9	1 : 2	058	0.76	061	0.80	055	0.72	8.45	8.8	8.0	1 : 2
Juli ..	14.5	750.8	S 64° 44′ W	3.3	+ 5.2	063	0.83	072	0.94	055	0.72	15.91	17.5	14.6	2 : 3	061	0.80	067	0.88	057	0.75	10.64	12.0	9.6	2 : 3
August	16.1	753.9	S 27° 48′ O	3.1	+ 5.8	066	0.86	074	0.97	056	0.73	16.91	17.7	16.2	3 : 2	066	0.86	069	0.90	063	0.83	13.37	13.8	12.4	3 : 2
Septbr.	13.7	757.6	S 42° 11′ W	2.4	+ 5.1	064	0.84	069	0.90	058	0.76	16.34	17.8	14.6	3 : 2	063	0.83	068	0.89	060	0.79	13.66	13.8	13.0	2 : 3
Otobr.	8.1	756.6	S 88° 7′ W	3.2	+ 7.7	059	0.77	065	0.85	053	0.69	10.49	14.3	2.9	3 : 2	060	0.79	064	0.84	056	0.73	10.08	12.8	8.8	3 : 2
Novbr.	1.8	756.8	N 23° 12′ W	3.1	+ 9.2	057	0.75	062	0.81	052	0.68	5.18	7.5	7.4	1 : 2	060	0.79	062	0.81	056	0.73	6.66	8.4	5.6	1 : 2
Decbr.	−3.2	763.7	S 81° 51′ W	2.7	+ 2.7	053	0.69	061	0.80	047	0.62	−0.23	2.0	−2.0	1 : 2	058	0.76	061	0.80	057	0.75	0.40	1.4	0.0	1 : 2
Jahr ..						058	0.70					7.53				051	0.67					6.26			
1880																									
Januar	−1.6	762.5	S 87° 43′ W	2.5	+ 4.5	055	0.72	060	0.79	045	0.59	1.08	2.4	−1.0	2 : 1	058	0.76	062	0.81	054	0.71	1.40	2.4	0.2	2 : 1
Febr. .	−0.2	754.5	S 23° 52′ W	3.0	+ 1.1	053	0.69	058	0.76	047	0.62	2.35	3.2	1.3	1 : —	058	0.76	058	0.76	058	0.76	3.20	3.2	3.2	1 : —
März .	1.8	760.8	N 70° 48′ W	3.2	+ 5.0	053	0.69	062	0.81	046	0.60	2.36	4.1	−0.1	: 3	056	0.73	058	0.76	054	0.71	3.07	3.4	2.8	— : 3
April .	7.0	754.7	S 69° 54′ O	3.1	+ 2.0	052	0.68	059	0.77	047	0.62	4.82	6.5	3.3	3 : 2	055	0.72	058	0.76	051	0.67	4.36	4.6	4.2	3 : 2
Mai ..	9.9	757.1	N 24° 5′ W	3.0	+ 4.2	054	0.71	060	0.79	048	0.63	7.47	9.4	6.0	1 : 3	056	0.73	061	0.80	052	0.68	5.60	6.4	4.8	1 : 3
Juni ..	14.0	753.9	S 47° 45′ O	3.1	+ 4.9	060	0.79	064	0.84	056	0.73	12.08	17.1	9.7	1 : 4	057	0.75	060	0.79	055	0.72	9.04	9.6	8.4	2 : 3
Juli ...	17.3	754.1	S 71° 55′ W	2.5	+ 6.0	065	0.85	068	0.89	061	0.80	16.76	17.6	16.0	2 : 2	059	0.77	061	0.80	058	0.76	8.95	9.4	8.6	2 : 3
August	17.1	756.5	N 63° 43′ O	2.5	+ 4.9	065	0.85	072	0.94	059	0.77	16.98	17.8	16.0	1 : 4	062	0.81	067	0.88	058	0.76	13.20	14.0	11.8	1 : 4
Septbr.	14.3	756.6	S 81° 48′ W	3.1	+ 4.1	064	0.84	069	0.90	059	0.77	16.92	17.5	15.2	4 : 1	062	0.81	067	0.88	050	0.66	13.60	13.8	13.2	4 : 1
Octbr.	6.5	750.4	S 74° 28′ W	3.8	+10.3	059	0.77	063	0.83	055	0.72	9.75	14.4	7.0	1 : 3	066	0.79	061	0.80	058	0.76	9.60	11.6	8.4	1 : 3
Novbr.	3.4	753.9	S 51° 31′ W	3.4	+ 6.6	058	0.76	064	0.84	051	0.67	5.51	7.1	4.0	1 : 2	062	0.81	063	0.83	059	0.77	6.60	7.6	5.6	1 : 2
Decbr.	0.9	750.3	S 65° 6′ W	3.4	+ 9.1	057	0.75	063	0.83	050	0.66	2.77	4.5	1.6	1 : 2	061	0.80	063	0.83	059	0.77	3.80	4.0	3.6	1 : 2
Jahr ..	7.54	755.4				058	0.76					8.26				059	0.77					6.89			
1881																									
Januar	−5.3	754.0	-	—	+ 5.6	056	0.73	059	0.77	053	0.69	1.09	—	—	—	059	0.77	—	—	—	—	3.20	—	—	—
Febr.	−2.7	754.2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März .	−0.7	753.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April .	3.2	757.2	N 88° 26′ O	3.0	+ 2.5	056	0.73	064	0.84	051	0.67	3.70	6.5	0.7	3 : 1	059	0.70				-	3.95	4.6	3.6	3 : 1
Mai...	10.9	759.2	S 5° 34′ O	2.8	+ 4.5	057	0.75	062	0.81	051	0.67	9.11	13.3	5.8	3 : 1	057	0.77	—	—	—	—	5.75	6.8	4.8	3 : 1
Juni ..	14.6	754.1	N 76° 10′ W	2.6	+ 4.0	061	0.80	065	0.85	057	0.56	13.42	15.7	10.1	0 : 6	061	0.85	—	—	—	—	8.80	9.6	8.2	1 : 1
Juli ...	17.1	755.3	S 67° 49′ W	2.9	+ 4.7	066	0.86	069	0.90	062	0.81	16.09	17.7	15.6	1 : 3	—	—	—	—	—	—	9.80	10.0	9.0	1 : 5
August	14.8	750.5	S 68° 49′ W	2.9	+ 5.3	065	0.85	070	0.92	061	0.80	15.71	17.6	13.6	3 : 2	—	—	—	—	—	—	11.44	12.0	10.8	3 : 3
Septbr.	12.0	755.4	S 68° 33′ O	3.2	+ 7.3	062	0.81	074	0.97	054	0.71	12.74	16.0	9.8	4 : 1	063	0.83	-	—	—	—	10.94	12.2	9.8	4 : 2
Octbr.	6.1	755.5	N 78° 51′ O	3.3	+ 3.6	056	0.73	061	0.80	047	0.62	7.61	10.6	4.6	1 : 2	059	0.77	—	—	—	—	6.40	7.4	5.2	1 : 1
Novbr.	4.9	756.6	S 38° 40′ W	3.1	+ 1.7	054	0.71	058	0.76	049	0.64	6.30	6.6	3.9	0 : 4	055	0.72	—	-	—	—	4.75	5.2	4.2	0 : 2
Decbr.	1.4	757.4	S 8° 33′ W	2.6	+ 3.8	054	0.71	057	0.75	046	0.60	4.09	5.8	3.0	2 : 1	057	0.75	—	—	—	—	3.40	4.0	3.0	2 : 4
Jahr ..	6.4	755.2				—	—					—				—	—					—			

11. Lohme auf Rügen.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus:ein	18,3 Meter tief s Mittel	18,3 Meter tief p Mittel	18,3 Meter tief s Maximum	18,3 Meter tief p Maximum	18,3 Meter tief s Minimum	18,3 Meter tief p Minimum	18,3 Meter tief Temperatur Mittel	18,3 Meter tief Temperatur Max.	18,3 Meter tief Temperatur Min.	18,3 Meter tief Strömung aus:ein
1882																									
Januar	1.4	763.7	S 71° 19′ W	2.5	+ 6.8	055	0.72	061	0.80	047	0.62	2.00	3.7	1.0	1 : 2	058	0.76					3.10			1 : 2
Febr. .	2.0	758.3	S 80° 13′ W	3.3	+ 6.1	055	0.72	060	0.79	046	0.60	2.22	4.6	1.0	1 : 2	056	0.73					3.27			1 : 2
März .	5.4	752.9	S 69° 55′ W	3.8	+ 7.4	055	0.72	059	0.77	050	0.66	3.55	4.7	0.8	3 : 1	058	0.76					4.00			3 : 1
April .	6.6	753.6	S 42° 25′ O	3.2	+ 2.0	053	0.69	059	0.77	047	0.62	5.08	7.5	3.2	1 : 3	055	0.72					4.75			1 : 3
Mai . .	10.5	756.9	N 70° 44′ O	2.6	+ 4.4	056	0.73	063	0.83	048	0.63	8.99	13.6	7.2	1 : 4	058	0.76					5.96			1 : 1
Juni . .	14.5	752.9	S 42° 37′ W	2.9	+ 5.5	061	0.80	065	0.85	058	0.76	13.54	15.7	11.4	1 : 4	—	—					8.68			1 : 4
Juli . . .	17.7	752.5	S 17° 9′ O	2.0	+ 4.8	065	0.85	072	0.94	058	0.76	16.41	17.7	14.3	3 : 2	—	—					11.55			3 : 2
August	15.6	749.9	S 85° 51′ W	3.4	+ 7.5	065	0.85	072	0.94	055	0.72	15.56	17.4	14.1	1 : 4	064	0.84					12.20			1 : 4
Septbr.	14.7	753.0	S 65° 10′ O	3.3	+ 6.4	063	0.83	069	0.90	057	0.75	15.19	16.3	14.5	2 : 3	062	0.82					11.96			2 : 3
Octbr.	7.9	756.2	S 48° 40′ O	3.0	— 7.7	054	0.71	063	0.83	046	0.60	10.10	14.4	7.4	4 : 1	056	0.73					9.05			4 : 1
Novbr.	2.8	747.5	S 13° 30′ W	3.0	+ 2.7	054	0.71	059	0.77	048	0.63	5.44	8.0	3.4	1 : 3	055	0.72					6.45			1 : 3
Decbr.	—0.8	751.3	S 39° 29′ O	3.0	— 1.0	051	0.67	061	0.80	044	0.58	2.63	3.5	0.5	2 : 2	055	0.72					3.80			2 : 2
Jahr . .	8.2	754.1				057	0.75					8.39										7.06			
1883																									
Januar	—1.3	757.5	S 10° 2′ O	2.8	+10.3	054	0.71	060	0.79	047	0.62	0.97	3.4	—1.2	2 : 2	056	0.73					3.05			2 : 2
Febr. .	0.5	761.1	S 3° 32′ W	2.6	+ 4.5	052	0.69	060	0.79	044	0.60	1.85	3.1	—1.0	0 : 2	053	0.70					2.70			0 : 2
März .	—2.2	753.0	N 25° 55′ O	3.3	+ 6.1	055	0.72	063	0.83	045	0.62	0.71	2.9	—1.3	1 : 2	—	—					3.07			1 : 2
April .	3.8	758.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					—			—
Mai . .	10.6	754.1	S 72° 52′ W	2.7	+ 5.4	055	0.72	060	0.79	052	0.68	9.45	11.7	6.2	—	056	0.73					5.64			—
Juni . .	15.6	755.2	N 65° 23′ O	2.4	+15.0	062	0.82	067	0.88	059	0.77	14.25	16.4	11.4	—	—	—					9.52			—
Juli . . .	17.4	751.3	S 67° 34′ W	2.6	+11.8	064	0.84	069	0.90	060	0.79	16.33	17.5	14.9	—	—	—					11.96			—
August	15.4	754.7	S 80° 35′ W	3.0	+16.8	063	0.83	068	0.89	060	0.79	15.37	16.1	14.4	3 : 1	064	0.84					12.40			3 : 1
Septbr.	13.8	753.5	S 13° 14′ W	2.7	+14.0	062	0.81	068	0.89	054	0.71	14.86	15.9	13.6	1 : 3	063	0.83					12.00			2 : 2
Octbr.	8.4	755.1	S 80° 55′ W	3.2	+10.9	057	0.75	064	0.84	047	0.62	10.54	14.1	8.5	1 : 3	060	0.79					9.45			1 : 3
Novbr.	3.9	752.2	S 28° 46′ W	3.0	+14.3	054	0.71	063	0.83	047	0.62	6.51	8.8	5.3	2 : 3	059	0.77					6.72			2 : 3
Decbr.	1.2	753.8	N 88° 36′ W	2.9	+18.6	055	0.72	062	0.81	048	0.63	3.23	5.6	1.5	—	—	—					—			—
Jahr . .	7.3	754.6				—	—															—			

12. Hela.

(Beobachter: Leuchtthurmaufseher KLARCK bis April 1876; Strandvogt DÖRKS seit Mai 1876; Station der Kommission seit 1872; Barometerangaben von Neufahrwasser).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mittel	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus:ein	21,9 Meter tief s Mittel	21,9 Meter tief p Mittel	21,9 Meter tief s Maximum	21,9 Meter tief p Maximum	21,9 Meter tief s Minimum	21,9 Meter tief p Minimum	21,9 Meter tief Temperatur Mittel	21,9 Meter tief Temperatur Max.	21,9 Meter tief Temperatur Min.	21,9 Meter tief Strömung aus:ein
1877																									
Januar	0.2	760.8	S 4° 15′ O	5.6		058	0.76	060	0.79	053	0.69	[illegible]	2.2	—0.4	2 : 4	064	0.84	069	0.90	061	0.80	1.30	1.8	1.0	4 : 1
Febr. .	0.5	753.1	S 49° 18′ W	5.1		059	0.77	060	0.79	058	0.76	0.56	1.1	—0.3	4 : 2	063	0.83	067	0.88	059	0.77	1.00	1.8	0.6	4 : 2
März .	0.2	754.3	S 47° 4′ O	5.4		058	0.76	061	0.80	048	0.63	0.96	3.6	—1.1	4 : 3	062	0.81	066	0.86	060	0.79	0.84	1.6	0.6	4 : 2
April .	4.1	756.9	N 54° 51′ O	5.1		053	0.69	058	0.76	046	0.60	3.96	6.3	2.4	3 : 4	061	0.80	066	0.86	058	0.76	2.64	3.4	1.8	3 : 2
Mai . .	8.0	757.4	N 26° 15′ O	4.8		053	0.69	058	0.76	043	0.56	7.80	11.0	4.2	6 : 2	059	0.77	061	0.80	054	0.71	4.60	9.6	3.0	4 : 3
Juni . .	16.8	762.1	N 43° 52′ O	3.9		049	0.64	058	0.76	037	0.48	15.82	19.1	11.9	6 : 3	058	0.76	060	0.79	056	0.73	6.11	9.4	4.6	6 : —
Juli . . .	18.1	757.6	N 84° 36′ W	4.4		054	0.71	058	0.76	050	0.66	17.93	21.5	[illegible]	2 : 1	057	0.75	060	0.79	053	0.69	12.94	17.4	7.8	3 : 2
August	17.3	758.3	N 77° 25′ W	5.2		055	0.72	059	0.77	051	0.67	17.54	20.6	15.9	8 : —	060	0.79	061	0.80	057	0.75	13.57	17.2	5.2	7 : 2
Septbr.	11.9	758.3	N 86° 3′ W	5.4		056	0.73	060	0.79	052	0.68	[illegible]	16.5	9.5	7 : —	061	0.80	063	0.83	058	0.76	14.80	16.2	13.0	6 : —
Octbr.	8.6	760.2	S 48° 1′ W	5.5		057	0.75	059	0.77	053	0.69	9.41	12.2	4.5	2 : 2	060	0.79	063	0.83	057	0.75	9.43	13.0	6.2	2 : 2
Novbr.	6.9	756.3	S 14° 48′ W	5.9		056	0.72	059	0.77	051	0.67	7.22	8.9	4.7	2 : 2	059	0.77	060	0.79	058	0.76	7.30	8.2	6.6	3 : 1
Decbr.	1.0	762.1	S 5° 9′ O	5.2		056	0.73	058	0.76	053	0.69	3.62	6.2	—0.2	2 : 4	060	0.79	067	0.88	056	0.73	4.42	6.0	2.8	1 : 5
Jahr . .	7.80					055	0.72					8.22				060	0.79					6.58			

12. Hela.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	[illegible]	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	[illegible]	[illegible]	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	21.5 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1878																									
Januar	0.3	759.3	N 86° 16′ W	5.2		057	0.75	058	0.76	055	0.72	0.81	2.1	0.3	6 : 4	060	0.79	061	0.80	059	0.77	2.09	3.0	1.4	4 : 1
Febr.	1.6	762.2	N 74° 2′ W	5.8		053	0.69	057	0.75	045	0.59	1.28	3.7	—0.2	3 : 2	060	0.79	061	0.80	059	0.77	1.92	2.2	1.6	1 : 1
März	2.3	753.2	N 67° 53′ W	5.5		055	0.72	065	0.85	048	0.63	2.40	3.9	1.0	2 : 1	060	0.79	063	0.83	057	0.75	2.40	2.6	2.2	3 : 1
April	7.5	759.6	N 84° 48′ O	4.0		053	0.69	058	0.76	039	0.51	6.00	9.3	3.3	2 : 3	057	0.75	060	0.79	053	0.69	3.62	4.6	2.6	3 : 1
Mai ..	10.8	758.3	N 51° 33′ O	4.0		051	0.67	058	0.76	041	0.54	9.99	13.8	5.3	4 : 2	058	0.76	060	0.79	055	0.72	5.14	8.6	3.6	3 : 3
Juni ..	14.4	759.1	S 11° 48′ O	4.2		056	0.73	060	0.79	047	0.62	14.20	18.7	11.4	6 : 3	057	0.75	061	0.80	051	0.67	11.30	14.0	9.0	5 : 1
Juli ..	16.5	755.7	N 37° 51′ W	4.7		056	0.73	066	0.86	053	0.69	17.89	19.2	16.3	2 : 2	059	0.77	063	0.83	055	0.72	13.18	17.6	6.2	1 : 2
August	18.0	756.6	N 71° 55′ O	4.2		056	0.73	060	0.79	052	0.68	18.70	21.0	16.1	4 : 3	056	0.73	061	0.80	054	0.71	11.22	17.6	6.2	4 : 3
Septbr.	16.4	759.2	N 80° 30′ W	1.7		057	0.75	060	0.79	053	0.69	16.90	19.4	12.5	4 : 1	058	0.76	060	0.79	056	0.73	16.30	17.8	12.4	4 : 1
Octbr.	11.9	758.3	S 3° 57′ W	5.5		057	0.75	060	0.79	052	0.68	12.82	15.1	10.0	2 : 0	059	0.77	061	0.80	057	0.75	12.82	14.6	10.4	1 : 0
Novbr.	6.0	755.2	S 10° 42′ W	6.2		054	0.71	056	0.73	052	0.68	7.69	9.9	4.7	3 : 1	058	0.76	059	0.77	056	0.73	5.76	9.4	8.2	3 : 1
Decbr.	1.2	752.4	S 15° 33′ W	6.0		054	0.71	058	0.76	048	0.63	3.90	7.1	1.6	3 : —	057	0.75	060	0.79	055	0.72	6.08	8.0	4.0	4 : —
Jahr ..	8.08					055	0.72					9.38				058	0.76					7.65			
1879																									
Januar	—2.3	763.3	S 69° 55′ O	5.0		055	0.72	057	0.75	051	0.67	0.59	3.2	—0.3	2 : 1	058	0.76	060	0.79	055	0.72	2.48	3.0	1.8	3 : 1
Febr.	—0.2	751.1	S 71° 3′ O	4.2		053	0.69	057	0.75	047	0.62	0.67	1.5	-0.1	2 : 5	059	0.77	061	0.80	054	0.71	1.87	2.8	1.0	1 : 6
März	—	760.9	N 0° 25′ W	5.6		050	0.66	056	0.73	043	0.56	1.24	2.2	0.2	4 : 1	059	0.77	063	0.83	055	0.72	1.77	2.6	1.2	4 : 1
April	4.3	753.2	N 52° 44′ O	5.6		051	0.67	056	0.73	047	0.62	3.73	5.5	2.8	5 : 4	057	0.75	059	0.77	055	0.72	2.20	3.0	1.8	6 : 1
Mai ..	9.5	759.8	N 24° 3′ O	4.7		050	0.66	056	0.73	027	0.35	9.25	17.7	3.5	4 : 1	057	0.75	059	0.77	054	0.71	4.38	5.4	3.2	5 : 1
Juni ..	15.6	757.8	N 7° 5′ O	4.5		051	0.67	055	0.72	046	0.60	14.01	17.7	9.3	5 : —	056	0.73	058	0.76	053	0.69	9.77	15.2	5.6	3 : 2
Juli ..	16.4	754.6	N 76° 57′ W	5.0		053	0.69	056	0.73	047	0.62	16.93	19.1	15.1	6 : 1	057	0.75	063	0.83	052	0.68	15.80	17.4	15.0	5 : 1
August	17.2	758.6	N 22° 12′ O	4.9		053	0.69	058	0.76	045	0.59	17.72	19.9	16.2	4 : 3	053	0.69	056	0.73	051	0.67	14.97	16.4	8.8	4 : 3
Septbr.	15.7	762.2	N 10° 53′ O	4.7		054	0.71	057	0.75	051	0.67	16.55	18.5	14.6	5 : —	055	0.72	057	0.75	053	0.69	16.00	16.8	16.0	5 : 1
Octbr.	9.9	760.0	S 88° 55′ W	6.0		053	0.69	056	0.73	049	0.64	10.82	15.4	7.1	1 : 2	057	0.75	060	0.79	054	0.71	12.20	14.8	11.2	1 : 1
Novbr.	3.4	759.6	N 22° 17′ O	6.5		052	0.68	055	0.72	050	0.66	5.32	8.6	0.5	1 : —	054	0.71	054	0.71	054	0.71	9.20	9.2	9.2	1 : —
Decbr.	—1.4	767.1	S 70° 34′ W	6.1		054	0.71	056	0.73	051	0.67	0.42	2.3	—0.4	1 : —	055	0.72	055	0.72	054	0.71	1.53	3.4	0.2	— : 2
Jahr ..	—					052	0.68					8.18				056	0.73					6.90			
1880																									
Januar	—0.8		N 75° 56′ W	5.2		053	0.69	056	0.73	049	0.64	0.35	1.4	—0.5	1 : 1	058	0.76	059	0.77	058	0.76	1.40	1.6	1.2	0 : 1
Febr. .	—1.0		S 15° 2′ W	5.8		055	0.72	059	0.77	053	0.69	0.11	1.3	—0.8	2 : 0	057	0.75	058	0.76	057	0.75	0.90	1.0	0.8	1 : 0
März . .	0.6		N 24° 33′ W	5.7		052	0.68	057	0.75	033	0.43	1.41	3.7	0.0	3 : 1	058	0.76	059	0.77	055	0.72	1.43	1.6	1.2	3 : 3
April .	6.1		N 58° 54′ O	4.6		046	0.60	055	0.72	027	0.35	5.77	10.1	1.9	6 : 1	057	0.75	061	0.80	050	0.66	2.35	3.4	1.4	4 : 1
Mai . . .	9.2		N 28° 45′ O	5.0		052	0.68	056	0.73	042	0.55	9.19	12.8	5.7	4 : 0	054	0.71	057	0.75	052	0.68	6.56	7.4	5.2	4 : 0
Juni ..	14.5		N 54° 30′ O	4.8		054	0.71	056	0.73	049	0.64	13.31	18.4	9.9	3 : 1	055	0.72	058	0.76	053	0.69	8.23	12.2	4.4	3 : 1
Juli . . .	18.3		N 78° 15′ W	4.7		054	0.71	061	0.80	050	0.66	18.34	21.0	15.5	3 : 1	054	0.71	058	0.76	049	0.64	11.83	17.8	6.0	3 : 1
August	17.8		N 38° 20′ O	4.5		055	0.72	065	0.85	050	0.66	18.91	20.3	16.5	3 : 2	054	0.71	057	0.75	051	0.67	11.46	17.8	6.6	1 : 2
Septbr.	15.4		N 23° 21′ O	4.9		054	0.71	056	0.73	047	0.62	16.19	20.9	13.5	5 : 0	052	0.68	057	0.75	049	0.64	10.37	17.8	5.4	4 : 2
Octbr.	7.2		S 63° 36′ W	6.5		052	0.68	058	0.76	048	0.63	8.71	13.8	3.4	1 : 0	055	0.72	055	0.72	055	0.72	14.00	14.0	14.0	1 : 0
Novbr.	4.3		S 49° 6′ W	6.6		054	0.71	058	0.76	050	0.66	4.98	7.9	2.7	1 : 0	059	0.77	—	—	—	—	6.40	—	—	1 : 0
Decbr.	1.3		S 61° 48′ W	6.2		055	0.72	058	0.76	050	0.66	2.36	5.0	—0.4	1 : 0	057	0.75	—	—	—	—	5.10	6.8	3.4	1 : 0
Jahr ..	7.74					053	0.69					8.29				056	0.73					6.67			
1881																									
Januar	3.8	759.3	S 89° 50′ W	6.3		057	0.75	059	0.77	055	0.72	0.65	3.6	--	0 : 0	060	0.79					2.40			0 : 0
Febr. .	—1.8	761.4	S 25° 31′ O	4.6		059	0.77	066	0.86	055	0.72	—0.38	0.1	—0.6	1 : 0	062	0.81					0.00			1 : 0
März .	—0.5	758.9	N 77° 23′ W	5.1		056	0.73	058	0.76	053	0.69	0.12	2.0	—	1 : 1	059	0.77					0.10			0 : 2
April .	2.6	763.5	N 57° 53′ O	4.4		048	0.63	058	0.76	030	0.39	3.73	7.5	—	2 : 4	059	0.77					1.15			0 : 2
Mai ..	9.0	764.4	N 35° 12′ O	4.9		055	0.72	058	0.76	050	0.66	8.11	13.1	4.3	3 : 1	058	0.76					3.20			3 : 1
Juni ..	13.6	758.4	N 24° 31′ W	4.5		055	0.72	059	0.77	049	0.64	13.14	17.3	9.1	4 : 0	057	0.75					9.83			2 : 1
Juli . . .	17.2	760.3	S 78° 7′ W	5.2		056	0.73	059	0.77	052	0.68	17.28	19.9	14.2	1 : 0	056	0.73					14.87			1 : 0
August	16.2	756.5	S 59° 41′ W	5.2		056	0.73	058	0.76	053	0.69	16.84	18.7	15.1	4 : 1	059	0.77					16.40			4 : 1
Septbr.	13.1	762.4	S 68° 30′ O	5.1		056	0.73	060	0.79	051	0.67	14.69	17.8	11.3	4 : 3	062	0.81					14.10			4 : 2
Octbr.	6.4	762.8	S 59° 51′ O	5.9		055	0.72	058	0.76	051	0.67	7.77	11.3	2.9	2 : 1	059	0.77					7.87			2 : 1
Novbr.	4.6	763.8	S 45° 26′ W	4.8		055	0.72	069	0.90	050	0.66	4.85	6.4	2.3	5 : 1	059	0.79					5.90			3 : 1
Decbr.	1.5	765.2	S 3° 17′ W	5.4		055	0.72	060	0.79	050	0.66	2.60	4.8	0.2	3 : 1	058	0.76					4.20			3 : 4
Jahr ..	6.51					055	0.72					7.45				058	0.76					6.67			

12. Hela.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	21,9 Meter tief = (4 Faden) s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mittel	Max.	Min.	aus : ein
1882																									
Januar	2.1	769.0	S 68° 9′ W	6.0		055	0.72	057	0.75	051	0.67	2.30	3.7	0.5	—	060	0.79	062	0.81	058	0.76	2.67	3.0	2.2	
Febr. .	1.9	763.5	S 79° 28′ W	6.1		057	0.75	067	0.89	054	0.71	1.58	3.7	0.3	1 : 0	061	0.80	061	0.80	061	0.80	2.20	2.2	2.2	1 : 0
März .	5.5	759.4	S 57° 19′ W	5.3		057	0.75	059	0.77	054	0.71	4.54	6.2	2.3	5 : 0	059	0.77	060	0.79	058	0.76	3.80	4.6	2.4	5 : 0
April .	7.4	760.6	N 84° 30′ O	4.7		054	0.71	058	0.76	051	0.67	6.83	10.0	3.8	1 : 1	059	0.77	064	0.84	057	0.75	4.60	5.4	4.0	1 : 1
Mai ..	11.0	762.6	N 36° 48′ O	5.0		056	0.73	060	0.79	047	0.62	9.62	15.0	6.1	4 : 3	058	0.76	062	0.81	055	0.72	6.30	8.4	4.0	4 : 2
Juni ..	15.2	759.6	N 58° 5′ O	4.3		058	0.76	062	0.81	052	0.68	14.36	17.5	11.7	4 : 0	060	0.79	065	0.85	054	0.71	11.94	13.6	7.8	4 : 0
Juli ...	18.7	759.2	S 54° 40′ O	4.6		059	0.77	062	0.81	054	0.71	17.80	19.9	14.5	6 : 3	057	0.75	065	0.85	047	0.62	13.32	17.0	8.8	4 : 4
August	16.8	756.4	S 34° 23′ W	5.0		058	0.76	062	0.81	048	0.63	17.88	21.3	15.2	3 : 0	060	0.79	066	0.86	052	0.68	16.28	18.2	12.0	3 : 0
Septbr.	14.9	760.5	S 79° 17′ O	3.9		057	0.75	061	0.80	052	0.68	16.21	18.6	12.9	6 : 0	058	0.76	065	0.85	052	0.68	13.60	17.0	8.6	6 : 0
Octbr.	6.3	764.8	S 60° 10′ O	4.8		055	0.72	060	0.79	049	0.64	8.70	13.3	4.6	—	060	0.79	062	0.81	059	0.77	6.50	7.8	5.2	
Novbr.	2.2	754.8	S 9° 3′ W	6.1		056	0.73	059	0.77	052	0.68	4.23	7.5	1.3	3 : 0	059	0.77	062	0.81	058	0.76	4.84	6.0	4.0	3 : 0
Decbr.	—2.1	759.9	S 34° 59′ O	5.7		056	0.73	058	0.76	054	0.71	0.94	2.3	—0.6	1 : 0	059	0.77	059	0.77	058	0.76	3.80	3.8	3.8	1 : 0
Jahr ..	8.3	760.8				057	0.75					8.73				059	0.77					7.49			
1883																									
Januar	—2.3	764.3	S 17° 34′ W	6.0		058	0.76	061	0.80	055	0.72	0.02	2.3	—0.8		—	—								
Febr. .	—0.6	768.0	S 26° 45′ O	6.1		058	0.76	060	0.79	052	0.68	0.49	2.0	—0.7	—	062	0.81	062	0.81	062	0.81	2.60	2.6	2.6	—
März .	—2.9	758.0	S 17° 23′ O	5.3		058	0.76	059	0.77	053	0.69	0.40	1.8	—0.9	2 : 1	063	0.82	065	0.85	059	0.77	0.67	0.8	0.4	2 : 1
April .	4.2	763.7	N 32° 8′ O	5.3		050	0.66	059	0.77	032	0.42	3.92	7.0	1.9	3 : 0	059	0.77	060	0.79	056	0.73	1.93	2.2	1.8	3 : 0
Mai ...	9.9	759.7	N 16° 40′ O	4.7		052	0.68	059	0.77	041	0.54	8.67	12.8	4.9	6 : 1	058	0.76	061	0.80	055	0.72	4.68	6.4	2.8	7 : 1
Juni ..	16.0	760.3	N 36° 17′ O	4.7		056	0.73	060	0.79	052	0.68	15.28	20.3	9.8	3 : 2	056	0.73	060	0.79	053	0.69	8.28	14.0	3.8	3 : 2
Juli ...	18.4	756.9	S 68° 2′ W	5.2		056	0.73	059	0.77	050	0.66	19.28	26.2	14.7	4 : 0	057	0.75	059	0.77	055	0.72	11.20	16.2	5.0	4 : 0
August	16.0	759.5	S 88° 22′ W	5.8		056	0.73	060	0.79	052	0.68	17.28	20.7	13.9	1 : 0	064	0.84	064	0.84	064	0.84	16.40	16.4	16.4	1 : 0
Septbr.	14.0	759.6	S 13° 1′ W	5.8		055	0.72	058	0.76	049	0.64	15.55	20.8	9.9	2 : 2	066	0.88	072	0.94	062	0.81	14.95	15.4	14.6	3 : 1
Octbr.	8.0	760.9	S 78° 6′ W	6.1		055	0.72	060	0.79	050	0.66	9.78	13.9	5.7	2 : 2	062	0.81	068	0.89	058	0.76	9.70	14.0	6.6	3 : 1
Novbr.	3.8	759.1	S 27° 1′ W	5.8		054	0.71	057	0.75	051	0.67	5.12	8.5	1.1	2 : 0	061	0.80	063	0.83	059	0.77	6.60	6.8	6.4	2 : 0
Decbr.	1.1	758.1	S 53° 43′ W	5.5		053	0.69	057	0.75	049	0.64	1.80	5.6	—0.9	2 : 0	058	0.76	060	0.79	057	0.75	4.35	4.8	3.8	2 : 0
Jahr ..	7.1	760.7				055	0.72					8.13													

Die vorstehenden Beobachtungen bestätigen die in den früheren Berichten dargestellten Regeln für die physikalischen Zustände des Ostseewassers in den verschiedenen Theilen dieses Meeres.

Indessen giebt sowohl die längere Dauer der Beobachtungen, welche bei den verschiedenen Stationen der Kommission zwischen 9 und 15 Jahren umfasst, als auch das jetzt zur Vergleichung vorliegende Beobachtungsmaterial der dänischen Stationen Anlass die Aenderungen der einzelnen physikalischen Elemente genauer zu untersuchen.

A. Salzgehalt des Wassers.

Rücksichtlich der Schwankungen des Salzgehaltes im Oberflächenwasser ist eine Untersuchung in der diesem Aufsatze voranstehenden Abhandlung des Dr. Meyer bis zum Jahre 1881 ausgeführt worden, bis zu welchem Jahre die dänischen Beobachtungen vorlagen.

Für die beiden folgenden Jahre 1882 und 1883 können von den deutschen Stationen hier noch die Ergebnisse mitberücksichtigt werden, daran schliessen sich dann die Bemerkungen über den Salzgehalt tieferer Wasserschichten und über die Temperaturen des Oberflächen- und Tiefen-Wassers an, welche sich aus den ganzen jetzt vorliegenden Beobachtungsreihen entnehmen lassen.

A. Der Salzgehalt. Die Thatsachen, dass 1. das Oberflächenwasser stets das salzärmere ist, 2. der Salzgehalt in der Ostsee von Ost nach West zunimmt und zwar mit einer starken Zunahme von der Länge von Rügen an, brauchen nach den früheren Mittheilungen nicht näher erörtert zu werden.

Ebenso ist die jährliche Periode in der Ab- und Zunahme des Salzgehaltes bereits hervorgehoben und sind ihre Ursachen (Niederschläge, Winde) nachgewiesen worden. Es mag nur noch hinzugefügt werden, dass diese periodische Schwankung des Salzgehaltes bei vielen Punkten auch für die tieferen Schichten, soweit dieselben zu untersuchen waren, hervortritt.

Es wird sich für diese periodischen Aenderungen jetzt wegen der längeren Beobachtungszeit ein etwas zutreffenderes Bild von den Mittelwerthen des Salzgehaltes, der den einzelnen Stationen zukommt, entwerfen lassen. Wenn auch gewiss noch nicht alle vorkommenden Schwankungen in die vorhandene Beobachtungszeit, selbst bei der ältesten Station Kiel, fallen, so können die Ziffern der folgenden Tabelle doch als vorläufige Normalen des Salzgehaltes bezeichnet werden, und als Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Abweichungen einzelner Jahre dienen.

Den Ergebnissen der 12 deutschen Stationen[1]) sind erstens diejenigen von 5 dänischen Stationen hinzugefügt um die völlige Uebereinstimmung in der Periodicität des Salzgehaltes in dem ganzen westlichen Gebiete der Ostsee bis in das Kattegat hinein nachzuweisen. Zweitens ist von 5 Punkten auf dem Wege zwischen Kiel und Kopenhagen eine Berechnung der Beobachtungen hinzugefügt, die wir der Güte des Herrn BALTZERSEN, Capitän des dänischen Postschiffes „Aurora" verdanken (s. d. Bericht IV bis VI S 255). Diese Beobachtungen beginnen mit dem Jahre 1877 und sind während der ganzen Dauer der Schifffahrt stets regelmässig angestellt worden.

Tabelle I.

Monats- und Jahreszeiten-Mittel des specifischen Gewichtes des Ostseewassers.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1 Sonderburg	14 Jahr 5 Mon.	18,1	147	145	144	120	123	127	129	134	137	142	146	146	132	130	142	146	137	1.79
	14 " 3 "		153	152	151	143	137	144	149	152	155	151	153	150	144	148	153	152	149	1.95
2 Kappeln	9 " 5 "	11,10	092	085	091	089	086	088	088	092	096	095	093	094	089	089	095	092	091	1.19
	" – "		110	107	105	102	093	090	097	101	104	098	101	107	100	098	101	108	102	1.34
3 Schleswig	9 " 5 "		027	028	021	026	029	030	028	034	033	031	030	026	025	031	031	027	029	0.38
	– " – "		—	—	—	—	—	—	—	—	–		—	—	—	—	—			
4. Eckernförde	9 " 1 "	18,1	143	141	141	117	114	115	123	127	132	134	141	143	124	122	136	142	131	1.72
	8 " 10 "		149	150	147	136	123	126	133	139	141	140	146	148	135	133	142	149	140	1.83
5 Kiel	15 " 7 "	14,6	131	118	122	120	112	109	112	117	125	133	133	132	118	113	130	127	122	1.60
	14 " – "	29,1	148	141	139	130	124	122	127	129	131	140	139	141	131	126	137	140	134	1.76
	4 " 1 "		159	161	170	159	158	154	150	153	154	160	150	151	157	162	152	155	157	2.06
6. Fehmarnsund	12 " 1 "	11,10	075	076	080	078	082	083	085	084	083	079	075	073	080	084	076	075	079	1.03
	– " – "		099	100	104	101	107	109	114	110	107	102	100	098	104	111	103	099	104	1.36
7 Travemünde	11 " 2 "	9,1	120	110	105	097	093	095	096	098	104	113	118	110	098	096	112	115	105	1.38
	" – "		128	124	119	106	101	103	104	108	114	119	122	123	109	105	118	125	114	1.49
8 Poel	10 " 8 "	7,3	090	090	087	082	095	098	101	101	097	090	091	091	088	100	093	090	093	1.22
	10 " 7 "		093	095	091	095	095	098	103	105	099	092	094	092	094	102	095	093	096	1.26
9. Warnemünde	10 " 7 "	9,1	098	095	095	092	086	082	080	085	087	095	094	097	091	082	092	097	091	1.19
	– " – "		113	113	112	111	102	098	093	099	104	110	116	109	108	097	110	112	107	1.40
10. Darsser Ort	11 " 3 "	9,1	092	088	090	080	083	080	075	082	081	084	083	084	084	079	083	088	084	1.10
	3 " – "		117	108	110	095	094	090	085	099	089	111	106	–	112	100	091	100	101	1.34
11 Lohme	12 " 3 "	18,1	066	066	064	063	065	065	066	066	065	061	061	064	064	066	062	065	064	0.84
	11 " 1 "		068	071	068	067	064	065	067	068	069	065	066	066	066	067	067	068	067	0.88
12. Hela	11 " 9 "	21,9	057	057	056	053	054	054	056	057	057	055	055	056	054	056	056	057	056	0.73
	11 " 5 "		060	060	060	057	057	056	057	059	059	058	058	058	058	057	058	059	058	0.76
1. Læsø Rende	7 Jahr 5 Mon.	21,1	207	215	223	175	169	176	188	183	190	197	198	194	189	182	195	205	193	2.53
	1 " 3 "		–	257	250	256	261	257	252	254	259	242	258	244	256	254	253	–	–	–
2. Koppergrunden	4 " 3 "	17,10	187	188	196	144	154	161	164	159	166	179	183	191	165	161	176	189	173	2.27
	1 " 6 "		—	236	241	240	246	241	237	236	243	239	241	230	242	238	241	–	–	–
3. Anholts Knob.	4 " 6 "	28,1	187	185	192	142	140	144	143	139	147	166	180	183	158	142	165	185	166	2.10
	1 " 7 "				252	250	256	254	246	247	251	259	252	242	253	249	256		–	
4 Kopenhagen	8 " – "	–	106	092	096	088	085	090	092	092	095	103	111	100	090	091	103	101	098	1.28
5. Christiansø	7 " 5 "	–	061	060	058	059	059	059	059	059	059	059	058	059	059	059	059	060	059	0.77
1. vor Bülk	Capitän BALTZERSEN 1877–1883		133	126	131	105	101	099	099	106	111	119	123	125	112	101	118	128	115	1.51
2. Ost v. Fehmarn			106	099	102	072	073	079	084	082	081	110	104	102	082	082	[illegible]	102	091	1.19
3. Gjedsøer			106	081	098	065	068	071	069	073	081	089	095	109	077	071	088	096	083	1.09
4. Moen			070	068	075	060	059	060	060	062	066	068	076	075	065	061	070	071	067	0.88
5. Falsterbo			081	081	089	069	070	075	076	078	077	090	090	079	076	076	086	080	080	1.05

[1]) Wegen der Lage der Stationen, sowohl der deutschen als der dänischen, s. die Karte und die Bemerkungen zu derselben.

Die Jahresmittel, welche sich in Tabelle I aus den um 7 Jahre längeren Beobachtungsreihen als den im letzten Jahresberichte zusammengefassten ergeben haben, erscheinen durchweg kleiner. Dieser Umstand deutet auf Aenderungen des Salzgehaltes, die sich erst in längeren Epochen, bald in dem einen, bald in dem andern Sinne vollziehen. Die Jahre 1869, 1872 und 1873 hatten in den westlichen Theil der Ostsee ungewöhnlich salzreiches Wasser eingeführt. Sodann aber folgte eine lange Reihe von Jahren, in denen der durchschnittliche Salzgehalt sich dauernd verminderte. Erst mit dem Frühjahr 1882 ist wieder ähnlich schweres Wassers, wie in jenen Jahren in die Ostsee gedrungen und hat im westlichen Theile den durchschnittlichen Salzgehalt etwas gehoben, ohne doch die Verdünnung der vorhergehenden Jahre ausgleichen zu können. Solche, sich in längeren Zeiträumen vollziehenden Schwankungen, sind nicht periodischer Natur, weil sie offenbar von den aperiodischen Ungleichheiten meteorologischer Faktoren in den verschiedenen Jahren abhängig sind. Ein Uebergewicht des Niederschlages im Entwässerungsgebiete der Ostsee, geringere Verdunstung, geringere Entwicklung der Pflanzenwelt und deshalb geringerer Wasserkonsum von dem Niederschlagswasser, eine die Durchschnittszahl übertreffende Zahl östlicher Winde, alles dies sind Umstände, welche auf Verdünnung des Ostseewassers hinwirken, wie die entgegengesetzten Umstände auf die Verstärkung des Salzgehaltes. Am deutlichsten muss dies in dem Grenzgebiet des aus- und einströmenden Wassers, im westlichen Theile der Ostsee hervortreten, wobei zu beachten ist, dass die Verbindungswege zwischen Ostsee und Kattegat verschieden funktioniren. Das Oberflächenwasser kann durch Sund und Belte ausströmen, ja im ersteren geschieht dies besonders stark, wie der geringe Salzgehalt des Oberflächenwassers an der Station Kopenhagen zeigt. Das Einströmen des schweren Wassers im Unterstrome wird aber vorzugsweise durch die tieferen Ströme der Belte erfolgen, durch den seichten Sund erst dann, wenn der Unterstrom eine bedeutende Mächtigkeit gewonnen hat. Daher befindet sich im westlichen Theile der Ostsee besonders salzreiches Wasser an den Punkten, auf welche die Richtungen der Belte hinführen, Sonderburg, Eckernförde, Kiel, aber auch noch, besonders in den Tiefenschichten bei Travemünde und Warnemünde. Dies sind auch die Orte, an denen in den verschiedenen Jahren ganz ausserordentliche Verschiedenheiten des Salzgehaltes beobachtet worden sind, womit denn stets, was als besonders wichtig immer wieder hervorgehoben werden muss, die Menge der kleinen vom Wasser herbeigeführten Organismen im engsten Zusammenhange steht. Da Niederschläge, Verdunstung, Landvegetation und Winde diese Schwankungen verursachen, kann man den paradox klingenden Satz aussprechen, dass von dem jeweiligen Jahresklima an Land der Reichthum oder die Armuth der westlichen Ostsee an Organismen abhängig ist. Die folgende Zusammenstellung der bisher beobachteten Abweichungen von den in Tabelle I angegebenen Mittelwerthen wird Anlass geben, auf die Ursachen der Abweichungen näher einzugehen.

Tabelle IIa.

Mittlere Maxima und Minima des specif. Gewichts des Oberflächenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		October		Novbr.		Decbr.	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Sonderburg . .	14 J. 5 M.	156	139	156	133	154	131	144	116	135	111	137	117	130	118	143	124	152	125	151	131	157	134	154	137
Eckernförde . .	9 „ 4 „	153	131	157	128	154	130	131	111	127	104	129	107	138	110	142	115	148	121	140	122	152	130	152	128
Kieler Bucht . .	14 „ 8 „	156	111	143	110	142	102	134	102	125	100	113	099	125	102	134	105	142	110	144	119	147	125	140	115
Fehmarnsund . .	12 „ 1 „	089	060	085	064	091	066	092	063	098	068	099	[illegible]	101	071	097	072	098	069	097	064	091	062	087	057
Travemünde . .	11 „ 2 „	132	101	126	091	122	085	114	079	107	[illegible]	104	084	110	083	120	083	123	090	133	090	133	104	129	096
Warnemünde . .	10 „ 7 „	118	080	118	075	114	077	113	073	104	072	099	069	099	069	105	072	109	072	119	075	108	078	114	082
Darsser Ort . .	11 „ 3 „	103	074	109	073	108	072	097	066	103	068	097	066	[illegible]	065	101	070	102	065	103	068	098	072	100	069
Lohme	12 „ 3	072	059	072	060	070	059	069	059	069	057	070	061	071	061	072	060	072	059	067	052	068	054	070	057
Hela .	11 „ 9 „	059	053	061	053	060	048	057	049	059	048	059	047	061	052	061	051	060	052	059	049	059	052	059	051

Tabelle II b.

Mittlere Maxima und Minima des specif. Gewichts des Tiefenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		October		Novbr.		Decbr.	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Sonderburg .	14 J 3 M.	167	139	166	141	168	132	168	126	153	122	160	129	168	131	173	142	179	135	166	137	168	140	163	142
Eckernförde .	8 „ 10 „	158	141	162	137	160	136	150	122	138	110	140	115	150	121	158	123	157	127	152	130	158	137	157	137
Kieler Bucht .	13 „ 8 „	158	139	152	128	153	128	145	118	140	112	135	108	145	111	155	121	158	123	155	130	153	131	150	135
Fehmarnsund . .	12 „ 2 „	112	083	111	089	114	091	114	089	119	091	122	094	125	101	123	090	121	096	110	087	113	085	111	084
Travemünde . .	11 „ 2 „	138	118	135	111	130	108	122	089	110	085	110	089	123	091	132	090	138	096	136	102	136	110	132	114
Warnemünde . .	10 „ 7 „	183	093	131	093	128	091	131	088	124	082	120	080	114	077	124	082	133	084	134	085	122	089	127	091
Lohme	8 „ 4 „	075	070	076	074	072	067	070	066	071	063	069	062	070	064	073	065	074	062	071	061	072	063	072	068
Hela	10 „ 3 „	063	058	062	059	063	055	062	054	060	054	066	053	062	052	061	056	062	055	061	053	059	056	059	057

Tabelle III a.

Grösste beobachtete Gegensätze des specif. Gewichts des Oberflächenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Tiefe m	Maximum			Minimum			Gesammt-Schwankung		Jahresmittel %	Schwankung %	
			specif. Gew.	Salzgehalt	Zeit	specif. Gew.	Salz-Gehalt	Zeit	specif. Gew.	Salz-Gehalt		+	—
Sonderburg	14 J. 5 M.		214	2.80	Febr. 1874	081	1.06	April 1880	133	1.74	1.70	1.01	0.73
Eckernförde	9 „ 4 „		202	2.65	Febr. 1879	079	1.03	Juni 1868	123	1.62	1.72	0.93	0.69
Kieler Bucht	14 „ 8 „		201	2.63	Octbr. 1872	030	0.39	März 1881	171	2.24	1.60	1.03	1.21
Fehmarnsund	12 „ 1 „		135	1.77	Septbr. 1872	031	0.41	Januar 1876	104	1.36	1.03	0.74	0.62
Travemünde	10 „ 2 „		167	2.19	Septbr. 1873	016	0.21	März 1881	151	1.98	1.38	0.81	1.17
Warnemünde	10 „ 7 „		169	2.21	Januar 1883	058	0.76	März 1881	111	1.43	1.19	1.02	0.43
Darsser Ort	10 „ 3 „		164	2.15	Febr. 1876	020	0.38	Januar 1876	135	1.77	1.10	1.05	0.72
Lohme	12 „ 3 „		104	1.36	Febr. 1874	032	0.42	Novbr. 1872	072	0.94	0.84	0.52	0.42
Hela	11 „ 0 „		066	0.86	Febr. 1874	014	0.18	Octbr. 1872	052	0.68	0.73	0.13	0.55

Tabelle III b.

Grösste beobachtete Gegensätze des specif. Gewichts des Tiefenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Tiefe m	Maximum			Minimum			Gesammt-Schwankung		Jahresmittel %	Schwankung %	
			specif. Gew.	Salzgehalt	Zeit	specif. Gew.	Salz-Gehalt	Zeit	specif. Gew.	Salz-Gehalt		+	—
Sonderburg	12 J. 3 M.	18,3	243	3.18	Januar 1873	092	1.21	April 1878	151	1.97	1.95	1.23	0.74
Eckernförde	8 „ 10 „	18,3	204	2.67	Febr. 1869	096	1.26	Mai 1878	108	1.41	1.83	0.84	0.57
Kieler Bucht	13 „ 8 „	14,6	220	2.88	Januar 1873	079	1.03	Juni 1868	152	1.99	1.76	1.12	0.73
Fehmarnsund	12 „ 2 „	11,0	147	1.93	Juli 1872	053	0.69	Januar 1876	94	1.23	1.36	0.57	0.67
Travemünde	11 „ 2 „	9,1	175	2.29	August 1875	065	0.85	Mai 1878	110	1.44	1.49	0.80	0.64
Warnemünde	10 „ 7 „	9,1	179	2.25	Januar 1883	068	0.89	Juni 1880	104	1.36	1.40	0.85	0.51
Lohme	8 „ 4 „	18,3	112	1.47	Septbr. 1873	051	0.67	Novbr. 1878	061	0.80	0.98	0.49	0.31
Hela	10 „ 3	21,9	072	0.94	Septbr. 1883	035	0.46	Juli 1872	037	0.48	0.76	0.18	0.30

Die in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Schwankungen zwischen den extremen Werthen und die Abweichungen von den Mittelwerthen zeigen deutlich, dass der Salzgehalt der Ostsee in ihrer jetzigen Begrenzung nur noch durch das zeitweilige Eindringen des Nordseewassers unterhalten wird, dass aber der weitaus grösste Theil der Ostsee, östlich der Linie Rügen-Ystad, je weiter nach Osten, um so mehr den Charakter eines grossen Brakwasserbeckens annimmt. Ein Theil des Salzgehaltes dieses Beckens mag noch von der Zeit der Verbindung der Ostsee mit dem nördlichen Ocean herrühren, wie ja auch noch Thierformen daselbst vorkommen, die sich aus jener Epoche dort erhalten haben müssen, weil sie von Westen nicht eingedrungen sein können. Es muss hiernach im ganzen östlichen Becken, d. i. in dem grössten Theile der Ostsee, eine fortschreitende Verdünnung stattgefunden haben und wäre die Frage aufzuwerfen, ob diese Verdünnung noch jetzt fortschreitet oder ob jetzt ein Beharrungszustand eingetreten ist, die jährlich durch die Niederschläge bewirkte Verdünnung durch die Anreicherung mittelst des von Westen eindringenden oceanischen Wassers compensirt wird. Wenn auch die bisherigen Beobachtungen eine zunehmende Verdünnung nachzuweisen scheinen, so ist dies natürlich noch kein Beweis für eine dauernde Abnahme, da ja auch zeitweise wieder Zunahmen des Salzgehaltes beobachtet sind. Aber die Abnahme des Salzgehaltes während einer Reihe aufeinander folgender Jahre und die in den Jahreszeiten sich regelmässig zeigenden Schwankungen, weisen auf den grossen Einfluss der Niederschläge hin, deren absolute Wirkung festzustellen, von Interesse sein würde. Es fehlt freilich zu solcher Berechnung die sichere Kenntniss mancher Faktoren, aber ungefähr wird folgendes Bild der Wirkung der Niederschläge zu entwerfen sein.

In der Bodensenkung, welche die Ostsee ausfüllt, ist die östlich und nördlich der Insel Gottland liegende grösste Abtheilung die tiefste, nach Westen zu werden die Tiefen erheblich geringer und die westliche Abtheilung von der Linie Arcona-Ystad bis zu den Mündungen im Kattegat, weist die durchschnittlich geringsten Tiefen nach. Die mittlere Tiefe der ganzen Ostsee wird nicht höher als 40 bis 50 Faden, etwa 73 bis 95 Meter zu veranschlagen sein. Wird die Oberfläche der Ostsee auf rund 7300 Quadratmeilen angesetzt, so beträgt die Wassermasse der Ostsee höchstens 75 Kubikmeilen.

Das Entwässerungsgebiet der Ostsee beträgt etwa 30,000 Quadratmeilen, es wird also dem Ostseewasser der auf 30,000 + 7,300 Quadratmeilen fallende Niederschlag, nach Abzug von Verdunstung, Einsickerung in tiefere Bodenschichten, Verbrauch der Vegetation, zugeführt. Rechnet man den Antheil des Niederschlages, welcher auf solche Weise vor dem Zuflusse zum Meere verbraucht wird, auf die Hälfte, so werden jährlich etwa 1,5 Kubikmeilen süssen Wassers durch die Niederschläge der Ostsee zugeführt. Von dieser Wassermasse fällt nur ein ganz unerheblicher Theil auf die westliche Ecke der Ostsee, da alle grösseren Zuflüsse östlich von der Linie Arcona-Ystad liegen.

Könnte das süsse Niederschlagswasser das vorhandene salzige Wasser direkt verdrängen, so würden die 75 Kubikmeilen Salzwasser der Ostsee schon in 50 Jahren durch die Niederschläge ersetzt werden, und würde die Ostsee in einen Süsswassersee verwandelt sein. Nun fliesst aber das Niederschlagswasser, indem es sich mit den Oberflächenschichten vermischt aus Sund und Belten ab, während die tieferen Schichten einerseits nur langsam durch Vermischung mit dem Oberflächenwasser salzärmer und ausserdem durch Unterströmungen aus der Nordsee wieder salzreicher werden. Dass die Verdünnung des Wassers im grossen östlichen Becken der Ostsee nicht viel schneller vorschreitet, als man nach der Menge des Niederschlagswassers einerseits und andererseits wegen grosser Entfernung, welche das einströmende Nordseewasser zurücklegen muss, erwarten könnte, beruht ohne Zweifel auf den Tiefenverhältnissen. Ist in Jahren mit starken einlaufenden Unterströmen salzreicheres Wasser in die grösseren Tiefen des östlichen Theiles der Ostsee geführt worden, so erhält es sich dort lange unter sehr langsam fortschreitender Verdünnung. Dies zeigt sich überall wo lokal tiefere Bodensenkungen vorkommen, in denen noch Jahre lang nach dem Eindringen besonders schweren Wassers das hohe specifische Gewicht beobachtet wurde wie z. B. in einer besonders tiefen Stelle des Kieler Hafens, der s. g. Wittlingskuhle.

Das Niederschlagswasser wird also wesentlich nur in den Oberflächenschichten aus der Ostsee entfernt und wird hierbei in den kleinen westlichen Abschnitt der Ostsee und die 3 Verbindungswege der Belte und des Sundes zusammengedrängt. Hieraus erklärt sich die starke Verdünnung des Oberflächenwassers in diesem Theile der Ostsee und besonders in den Verbindungswegen. Umgekehrt wird grade hier das eindringende Unterwasser um so grössere Salzmengen einführen je tiefer der Zugangsweg ist, um so tiefere Wasserschichten des Kattegats in die Ostsee eindringen können. Dies ist der Tiefe nach am bedeutendsten im kleinen Belt, aber wegen der bei etwas geringeren Tiefe grösseren Breite der Rinne am stärksten im grossen Belt der Fall, während durch den Sund wegen der quer durch denselben bei den Drogden hindurchgehenden Untiefe, nur bei mächtigerem Unterstrome salzreicheres Wasser über die Barren zur Ostsee gelangt.

Der westliche Abschnitt der Ostsee zwischen der Linie Arcona-Ystad und den Mündungen am Kattegat, hat etwa 400 Quadratmeilen Oberfläche. Das Niederschlagswasser wird wesentlich durch die Oberflächen-Wasserschichten bis zu höchstens 5 Faden oder $9_{,1}$ Meter Tiefe abgeführt werden, denn die tieferen Schichten zeigen bis nach Darsser Ort hin nur sehr langsam abnehmende Salzgehalte. Bis zu einer Wassertiefe von ca. 5 Faden beträgt aber das Wasservolumen des ganzen westlichen Abschnittes nur höchstens $0_{,5}$ Kubikmeile. Das Niederschlagswasser würde also genügen um 3 Mal im Jahre das ganze Obenflächenwasser dieses Gebietes süss zu machen. Es wird also jedenfalls in diesem Gebiete und selbstverständlich noch in viel höherem Grade in den Belten und Sunden ein sehr häufiger Wasserwechsel vorkommen. Ebenso ist einleuchtend, dass im beginnenden Frühjahr diese Wirkung am kräftigsten sein muss, da sich hier in einer kurzen Zeit das Zusammenfliessen des in langer Winterzeit gefallenen Niederschlages zusammendrängt.[1])

Die Tabellen zeigen die starken Unterschiede des Wassers der Oberfläche und besonders solcher Tiefen die über 9 m hinausgehen. In diesen letzteren kann an den Stationen der Schleswig-Holsteinischen Küsten der Salzgehalt denjenigen der Kattegatstationen erreichen (s. Tab. III b und I). Das Oberflächenwasser zeigt die starke Verdünnung besonders auf seinem Wege durch die Verbindungsstrassen, an den Küstenstationen in der Strecke von Fehmarnsund bis Darsser Ort aber auch besonders schön an den Beobachtungen des Capitän Baltzersen von 5 Punkten der Fahrlinie zwischen Kiel und Kopenhagen, ferner an den dänischen Stationen in den Belten und im Sunde. Die Stationen der Westecke, Sonderburg bis Kiel werden nicht in demselben Maasse hiervon betroffen, weil der grosse Zug des aus der Ostsee abfliessenden Wassers östlich bei ihnen vorbeigeht und die Verdünnung des Oberflächenwassers nur dann erheblicher wird, wenn andauernde östliche Winde das leichte Wasser stärker nach Westen treiben. Dies zeigt sich besonders deutlich an der zunehmenden Verdünnung des Oberflächenwassers von Bülk bis Falsterbo, wo man wegen der Annäherung an die Nordsee salzreicheres Wasser erwarten sollte. Die Vermischung des Niederschlagswassers welches durch die Belte und den Sund abfliessen muss ist aber hier so stark, dass der Salzgehalt des Oberflächenwassers bei Møen nur wenig den bei Lohme übertrifft.

Ueber die umgekehrte Bewegung des Wassers, das Vordringen salzreichen Wassers in den unteren Schichten von Westen nach Osten haben wir leider keine regelmässigen Beobachtungen. Um so werthvoller ist ein Beitrag zu dieser Frage, welchen die Kommission der Güte des Herrn Capitän-Lieutenant Becker verdankt, welcher

[1]) Die Bodensenkung der Ostsee ist am beträchtlichsten zwischen der Insel Gotland und der Kurländischen Küste; hier kommen Tiefen bis 140 Faden vor und sind nord- und ostwärts Tiefen von 50 Faden überwiegend. Zwischen Gotland und Bornholm hebt sich bereits der Boden, so dass in den tieferen Rinnen südlich und nördlich Bornholm die Tiefe zwischen 20 und 40 Faden beträgt nach Westen zu immer mehr abnehmend. Westlich der Linie Arcona-Ystad steigt die Tiefe nur an wenigen Punkten auf 20 Faden, bleibt vielmehr meist zwischen 5 und 15 Faden. Die Bodenansteigung in den Belten und im Sunde lässt in jenen nur an den flachsten Stellen noch eine Wasserbedeckung von 5 bis 6 Faden, im Sunde nur $3^1/_2$ Faden. Sofern also Nordseewasser durch die Belte und den Sund eindringt, gelangt es je weiter nach Osten in um so grössere Tiefen, muss dort, wenn leichteres Wasser daselbst vorhanden ist, dasselbe verdrängen und wird sich nur allmälig wieder durch Vermischung mit dem Oberflächenwasser verdünnen. Zur genauen Kenntniss dieser Verhältnisse fehlen leider alle Beobachtungen, welche von russischen und schwedischen Stationen namentlich von den tiefsten Stellen der Ostsee zu erhalten sehr wünschenswerth ist.

gelegentlich der Untersuchung des Adlergrundes an Bord S. M. Transportschiffes „Rhein“ eine Anzahl von Messungen des specifischen Gewichtes und der Temperatur des Wassers im Laufe des Jahres 1878 ausgeführt hat. Es sind 57 Beobachtungen am Oberflächenwasser, 63 am Wasser verschiedener Tiefen, die Zeit der Beobachtungen liegt zwischen Mai und October. Das Ergebniss ist rücksichtlich des Salzgehaltes

Salzgehalt der Oberfläche						Salzgehalt der Tiefe					
Mittel		Max.		Min.		Mittel		Max.		Min.	
s	p	s	p	s	p	s	p	s	p	s	p
057	0.75	062	0.81	049	0.64	060	0.79	101	1.32	051	0.67

Im Jahre 1878 ist also erheblich salzreiches Wasser ostwärts vorgedrungen wie auch die Ziffern bei den Stationen Lohme und Hela aus jenen Jahren erkennen lassen. Die oben angegebenen Maxima fallen in den September, die Minima in den Mai und Juni, also der allgemeinen Regel entsprechend. Von ganz besonderem Interesse ist es aber, dass bei der Beobachtung des Maximalsalzgehaltes von 1.32 Procent, welche auf eine Tiefe von 61 m angestellt wurde, (55^0 $23',_3$ N 32^0 $21',_9$ E. v. F.) der Unterstrom direkt nachgewiesen wurde, indem ein Strommesser bei 45 m Tiefe dem Oberstrom und dem Winde entgegen bewegt wurde.

B. Temperatur des Wassers.

Bezüglich der Wassertemperaturen werden durch die seit dem letzten Berichte hinzugetretenen Beobachtungsjahre zunächst die schon früher aufgestellten Regeln bestätigt. Hiernach schliesst sich der Gang der Temperatur des Ostseewassers der jährlichen Periode der Lufttemperatur völlig an, mit der Maassgabe, dass in den tieferen Schichten die Schwankungen sich verkleinern und die Einwirkung der Lufttemperatur eine um so längere Zeit braucht, um im Wasser bemerkbar zu werden, je tiefer die betreffende Wasserschicht ist.

Die in der folgenden Tabelle IV aufgeführten, aus den sämmtlichen bisher vorliegenden Beobachtungen berechneten Mittelwerthe lassen den regelmässigen Verlauf der jährlichen Periode erkennen.

Tabelle IV.

Monats- und Jahresmittel der Temperatur des Oberflächen- und Tiefen-Wassers.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
Sonderburg	13 Jahr 6 Mon.	18,3	1.69	1.19	1.77	4.85	9.12	13.83	16.00	16.76	14.96	11.17	6.81	3.34	8.46
	— „ — „		2.03	1.34	1.85	4.11	6.59	9.67	12.22	14.35	14.59	11.71	7.34	3.86	7.48
Kappeln	9 „ 5 „	11,0	0.90	1.23	2.85	7.32	12.44	17.55	19.10	18.60	15.27	10.45	5.23	1.84	9.40
	— „ — „		0.88	1.30	2.70	5.74	11.78	16.25	18.16	17.99	15.05	10.49	5.60	2.32	9.02
Schleswig	9 „ 5 „	3,0	0.88	1.31	2.78	6.93	11.74	16.72	18.56	18.49	15.07	9.52	3.98	1.38	8.94
	— „ — „		1.65	2.06	3.28	7.13	11.74	16.64	18.50	18.41	15.05	9.66	4.16	2.02	9.22
Kiel	16 „ 8 „		1.87	1.58	2.64	6.15	10.58	15.70	18.01	18.73	15.84	11.94	7.32	1.64	9.50
	9 „ 4 „	9,1	2.98	2.61	2.91	4.91	7.97	12.18	14.66	15.71	14.94	12.38	8.00	4.12	8.61
	15 „ 11 „	20,1	4.37	3.65	3.15	3.45	4.57	5.67	7.06	8.76	10.98	11.29	10.53	6.62	6.68
Fehmarnsund	12 „ 6 „	11,0	1.33	1.21	2.49	5.31	9.64	14.60	16.99	16.62	14.09	9.32	5.15	2.19	8.25
	— „ — „		2.35	2.28	3.32	6.27	10.48	14.71	17.43	17.53	15.26	10.49	6.55	3.21	9.16
Travemünde	11 „ — „	9,1	2.01	1.34	2.08	5.20	9.83	14.81	17.25	17.26	15.31	11.54	7.46	3.72	8.98
	10 „ 10 „		2.29	1.20	1.87	4.47	8.75	12.89	15.40	16.23	15.23	11.98	7.87	4.04	8.52
Poel	8 „ 8 „	7,3	-	--	3.56	7.38	11.80	16.71	19.05	18.86	15.50	10.02	5.61		—
	9 „ 7 „		—	—	3.60	5.66	9.64	14.67	17.68	17.96	15.26	11.35	7.41	3.80	-
Warnemünde	10 „ 7 „	9,1	1.67	1.15	2.11	4.92	9.48	14.88	17.40	17.73	15.45	11.80	7.03	3.71	8.95
	— „ — „		2.02	1.37	2.11	4.50	8.71	13.84	16.61	17.18	15.51	12.14	7.67	4.26	8.83
Darsser Ort	11 „ 3 „		2.03	1.47	2.12	5.40	9.63	14.70	17.09	16.64	14.22	10.36	6.04	2.78	8.21
Lohme	12 „ 3 „	18,3	1.42	1.63	2.24	5.22	8.86	14.02	16.47	16.49	14.78	10.06	5.42	2.48	8.27
	10 „ 11 „		2.20	2.38	3.03	4.52	6.55	10.33	13.15	14.29	13.25	9.60	6.50	3.21	7.42
Hela	11 „ 9 „	21,0	1.16	0.70	1.88	5.16	9.22	14.65	18.10	18.04	15.62	10.44	5.70	2.33	8.58
	11 „ 7 „		2.98	2.61	2.91	4.91	7.97	12.18	14.66	15.71	14.94	12.38	8.00	4.12	8.61

Mittlere Monatswärme

in der Luft im Oberflächen- und Tiefen-Wasser

Januar Februar März April Mai Juni Juli August Septemb. October November December

20 15 10 5 0 -5

1879

1882

Normal

		1879	1882	Normal
Kiel	——— Luft	6.93	9.11	8.35
	.... Oberfläche	8.99	10.18	9.50
	.- - -. Tiefe 29m	6.13	8.23	6.68

KARTE der STATIONEN

Deutsche Stationen:

Küstenst.	Zur Fischerei-Statistik.	Meteorologische.
Hela	Sarkau	Altona
Lohme	Kranz	Glückstadt
Darsser Ort	Hela	Lübek
Warnemünde	Divenow	Segeberg
Poel	Lohme	Neumünster
Travemünde	Warnemünde	Neustadt
Fehmarn Sund	Poel	Meldorf
Friedrichsort (Kiel)	Travemünde	Eutin
Eckernförde	Eckernförde	Schleswig
Schleswig	Schleswig	Husum
Kappeln	Helgoland	Kappeln
Sonderburg		Flensburg
Sylt		Tondern
Helgoland		Sylt
Weser A.L.S.		Apenrade
Borkum		Hadersleben
		Gram
		Kiel

Dänische Stationen.

1 Horns Rev
2 Skagens Rev
3 Læsø Rende
4 Schultz's Grund
5 Læsø Trindel
6 Kobbergrunden
7 Anholts Knob
8 Drogden
9 Gjedsør Rev
10 Lillebelt (Nord)
11 „ „ (Syd)
12 Samsø Belt
13 Store Belt
14 Langelands Belt
15 Øresund (Nord)
16 Praestø Bugt
17 Egense
18 Store Belt (West)
19 „ „ (Ost)
20 Kysthospitalet
21 Kjøbenhavn
22 Christiansø
23 Falsterbo
24 Møen
25 S.W. von Møen
26 Gjedsør
27 O. v. Fehmarn
28 O. v. Bulk
29 Bulk

Die Unterschiede, welche in dem Gange der Lufttemperatur in den einzelnen Jahren vorkommen, spiegeln sich deutlich in den entsprechenden Wärmeunterschieden des Wassers wieder, was aus der nebenstehenden graphischen Darstellung ersichtlich wird. Für diese sind zur Vergleichung zwei in den Wärmeverhältnissen sehr ungleiche Jahre herangezogen. Das Jahr 1879 war ein ungewöhnlich kühles, das Jahr 1882 ein sehr warmes für Kiel. Die graphische Darstellung zeigt für Kiel den Gang der Monatsmittel in der Luft, im Oberflächenwasser und in der tiefsten Schicht, an welcher Beobachtungen angestellt werden können, für die genannten Jahre und für die ganze Reihe der bisherigen Beobachtungen die als normal bezeichneten Mittelwerthe. Die Wärme des Oberflächenwassers schliesst sich den besonderen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Jahre sehr genau an, mit der Ausnahme, dass im Oberflächenwasser der Februar der kälteste Monat ist, in der Luft aber der Januar. In der Curve des Tiefenwassers treten die Verschiedenheiten der Jahre, wenn auch abgeschwächt, ebenfalls hervor, besonders deutlich aber die Verzögerung der Wärmemittheilung, welche in der Kieler Föhrde bei 29 m Tiefe 3 bis 4 Monate beträgt.

Dass die mittlere Wärme des Oberflächenwassers grösser erscheint, als die mittlere Lufttemperatur, rührt davon her, dass für letztere das wirkliche Tagesmittel genommen ist, für erstere das Mittel der täglich nur einmal um 12 Uhr Mittags gemachten Beobachtung. Das Jahresmittel der Lufttemperatur um 12 Uhr Mittags würde etwa 2^0 höher sein als das wirkliche Wärmemittel, dann also im Durchschnitt die mittlere Wärme des Oberflächenwasser übertreffen ($10^0{,}_{35}$ im Jahresmittel für Luft gegen $9{,}_{50}$ für das Oberflächenwasser).

Bezüglich der extremem Abweichungen, welche im Wasser beobachtet worden sind, und bezüglich des Einflusses vom Maximum der Dichtigkeit des Wassers verschiedenen Salzgehaltes auf die Temperatur der Tiefenschichten kann auf die Bemerkungen im Berichte IV—VI (S. 273 etc.) verwiesen werden.

Nur bezüglich der in den Beobachtungen aufgeführten Temperaturen unter 0^0 ist auf eine Wahrnehmung hinzuweisen, durch welche einige der früheren Beobachtungen unsicher werden. Für die Tiefenbeobachtungen an den Stationen werden die in Hartgummi eingeschlossenen Thermometer benutzt, welche, wenn sie dauernd in der Tiefe liegen bleiben und nur für den Moment der Ablesung aufgenommen werden, ganz zuverlässige Werthe geben. An einzelnen Stationen mussten aber die Instrumente jedesmal erst für die Beobachtungen versenkt und nach vorgeschriebener Zeit zur Ablesung wieder herausgenommen werden. Hier ist es nun vorgekommen, dass in die Höhlung des Hartgummi Wasser eingedrungen war, welches an strengen Wintertagen erstarrte und stark abgekühltes Eis bildete. Wenn solche Instrumente in das Wasser gebracht worden sind, so hat wahrscheinlich in einzelnen Fällen die schlechte Leitungsfähigkeit des Eises verhindert, dass die wirkliche Wassertemperatur dem Thermometer mitgetheilt wurde und können somit zu niedrige Temperaturen abgelesen worden sein. Nachdem diese Bemerkung 1880 gemacht wurde, ist es angeordnet, dass die Thermometer, welche nicht dauernd versenkt bleiben können, vor dem Einsenken stets darauf zu prüfen sind, ob eine Eisbildung am Thermometer stattgefunden hat. In wie weit solcher Umstand bei den Beobachtungen vor 1880 eingetreten ist, lässt sich leider nicht mehr ermitteln, es werden aber die erheblicheren Minima, welche Wassertemperaturen mehrere Grade und 0^0 erreichen vorläufig als nicht hinreichend verbürgt angesehen werden müssen.

Bemerkung zu der Stationskarte.

Die beigefügte Stationskarte hat den Zweck über die Lage der deutschen sowohl wie dänischen Beobachtungsstationen für das Meerwasser bequemer zu orientiren als dies durch die gebräuchlichen Karten der Fall sein würde. Für die deutschen Stationen ist ein rother Punkt gewählt und der Name hinzugefügt. Die dänischen Stationen sind durch einen grünen Punkt und eine Ziffer angegeben, für welche der zugehörige Name aus dem nachstehenden Verzeichniss erhellt: 1. Horns Rev, 2. Skagens Rev, 3. Læsø Rende, 4. Schultz's Grund, 5. Læso Trindel, 6. Kobbergrunden, 7. Anholts Knob, 8. Drogden, 9. Gjedsør Rev, 10 Lillebelt (Nord), 11. Lillebelt (Süd), 12. Samsø Belt, 13. Store Belt, 14. Langelands Belt. 15. Øresund (Nord), 16. Praestø Bugt, 17. Egense, 18. Store Belt (West), 19. Store Belt (Ost), 20. Kysthospitalet, 21. Kjøbenhavn, 22. Christiansø, 23. Falsterbo, 24. Møen, 25. SW von Møen, 26. Gjedsor, 27. Ost von Fehmarn, 28. Ost von Bülk, 29. Bülk. (Die Nummern 23 bis 29 sind die Punkte an denen Capitän J. Baltzersen auf der Fahrt Beobachtungen anstellt). Ausser den deutschen Küstenstationen für Meeresbeobachtungen sind auch die Stationen für meteorologische Beobachtungen in Schleswig-Holstein, Lübeck und Helgoland durch angegeben. Endlich treten zu diesen Stationen noch solche hinzu, von welchen der Kommission regelmässige Angaben über die Fischerei zugehen. Dies sind: Schleswig, Eckernförde, Travemünde, Poel, Warnemünde, Lohme, Divenow, Hela, Kranz, Sarkau, (die beiden letzteren Stationen in der Provinz Preussen sind nicht mehr auf der Karte) Helgoland.

III. Beobachtungen der Nordsee-Stationen.

1. Sylt.

(Beobachter Feuermeister RINKEN bis April 1876, Kreuzzollassistent PAHL bis Ende 1879. Diese beobachteten bei Ellenbogen [List] auf Sylt; seit 1883 ESCHELS in Westerland. Station der Kommission seit 1872; Meteorologische Beobachtungen von Westerland auf Sylt).

Jahr und Monat	Luft-Temp.	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1877															
Januar	2.80	756.0	S 20° 34′ W	2.9	—	226	2.96	231	3.03	224	2.93	2.22	3.3	1.1	
Febr. .	2.69	752.5	S 78° 36′ W	4.0	324.8	229	3.00	233	3.05	225	2.95	2.27	3.3	1.1	
März . .	1.83	752.6	S 11° 3′ W	3.1	306.6	229	3.00	233	3.05	225	2.95	2.07	4.0	−0.3	
April .	4.01	756.6	S 79° 11′ W	3.3	289.1	230	3.01	236	3.09	225	2.95	6.37	8.3	4.1	
Mai . .	9.53	759.5	N 44° 35′ W	3.1	303.6	240	3.14	249	3.26	230	3.01	10.51	13.1	6.4	
Juni . .	16.30	762.2	N 76° 33′ W	2.3	312.3	249	3.26	256	3.35	235	3.08	16.79	19.6	13.2	
Juli . . .	16.57	756.2	S 88° 50′ W	2.3	327.8	241	3.16	249	3.26	238	3.12	17.81	19.6	16.4	
August	16.36	755.3	N 81° 18′ W	1.6	326.3	244	3.20	251	3.29	237	3.10	18.13	20.7	16.3	
Septbr.	14.03	758.7	N 27° 22′ W	2.3	312.8	238	3.12	249	3.26	288	2.99	14.88	18.0	11.3	
Octbr.	9.21	758.0	N 57° 57′ W	2.9	337.0	234	3.07	240	3.14	227	2.97	10.27	12.8	6.6	
Novbr.	8.01	751.2	S 43° 30′ W	3.0	342.9	228	2.99	236	3.04	224	2.93	7.83	9.8	4.2	
Decbr.	3.30	749.6	S 20° 18′ W	3.5	321.8	228	2.99	236	3.09	222	2.91	2.77	4.2	0.5	
Jahr . .	8.62	755.6				235	3.08					9.33			
1878															
Januar	3.41	758.4	N 50° 19′ W	3.4	316.2	220	3.00	232	3.04	222	2.91	−0.56	3.9	−3.3	
Febr. .	3.97	763.1	N 74° 29′ W	3.3	308.1	227	2.97	232	3.04	222	2.91	3.33	5.2	1.4	
März . .	3.83	754.8	N 44° 51′ W	4.7	-	230	3.01	233	3.05	224	2.93	3.30	5.5	0.7	
April .	7.94	758.1	S 81° 22′ O	2.6	293.0	231	3.03	236	3.09	220	2.88	7.52	10.1	3.2	
Mai . .	11.08	755.3	S 37° 54′ W	3.4	315.4	235	3.08	246	3.22	225	2.95	12.49	16.8	10.7	
Juni . .	15.12	758.5	N 71° 42′ W	2.4	313.5	243	3.18	256	3.35	232	3.04	15.20	21.8	10.1	
Juli . . .	15.71	757.1	N 43° 14′ W	3.3	318.1	244	3.20	253	3.31	233	3.05	16.34	19.5	13.6	
August	17.75	754.4	S 59° 17′ W	3.0	323.3	246	3.22	253	3.31	239	3.13	17.92	20.7	16.0	
Septbr.	14.88	757.4	N 71° 28′ W	3.5	336.1	238	3.12	251	3.29	225	2.95	14.25	18.6	10.0	
Octbr.	11.38	754.6	S 6° 28′ W	3.6	332.2	233	3.05	239	3.13	223	2.92	10.61	12.9	7.1	
Novbr.	4.75	751.5	S 5° 59′ O	3.5	316.7	228	2.99	233	3.05	220	2.88	4.20	6.2	2.5	
Decbr.	1.70	750.2	S 39° 54′ W	2.9	320.8	—	—	—	—	—	—	0.69	2.5	0.0	
Jahr . .	9.23	756.1				235	3.08					8.77			
1879															
Januar	2.13	762.7	N 76° 54′ O	3.4	—	—	—	—	—	—	—	0.66	5.3	−2.4	
Febr. .	−2.00	740.8	N 59° 33′ O	4.5	293.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März . .	0.60	760.3	S 15° 24′ O	4.8	286.0	222	2.91	224	2.93	220	2.88	2.11	4.1	0.1	
April .	4.63	753.2	N 69° 23′ O	3.0	291.2	230	3.01	239	3.13	216	2.83	4.82	7.9	2.5	
Mai . .	9.16	759.4	N 16° 36′ O	3.0	299.7	232	3.04	245	3.20	218	2.86	12.18	15.2	9.2	
Juni . .	13.88	755.2	S 75° 30′ W	3.9	—	241	3.16	252	3.30	223	2.92	15.90	20.2	9.9	
Juli . . .	14.82	753.5		—	—	—	—	—	—	—	—	16.20	17.2	15.7	
August	16.20	757.0	S 85° 55′ W	4.1	329.7	244	3.22	250	3.28	238	3.12	16.97	21.1	11.3	
Septbr.	13.70	759.9	S 36° 29′ W	3.8	—	242	3.17	250	3.28	235	3.08	14.69	16.9	13.2	
Octbr.	9.93	760.8	N 60° 25′ W	4.2		—	—	—	—	—	—	—			
Novbr.	3.13	762.5	N 29° 45′ O	4.0	—	—	—	—	—	—	—	—		—	
Decbr.	−1.06	767.7	S 23° 3′ W	3.8							—	—	—		
Jahr . .	6.71	758.5				—	—								
1883															
Septbr.	13.50	757.21	S 80° 4′ W			236	3.09	243	3.18	232	3.04	15.30	17.2	13.2	
Octbr.	9.75	758.38	S 35° 16′ W			235	3.08	242	3.17	232	3.04	11.46	13.6	10.0	
Novbr.	5.87	755.42	S 27° 32′ W			231	3.07	240	3.19	222	2.91	7.41	9.9	5.4	
Decbr.	3.08	758.82	N 58° 34′ W			230	3.02	237	3.10	221	2.90	4.22	6.9	1.9	

Jahr und Monat	11 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1877										
Januar	231	3.03	233	3.05	225	2.95	2.12	3.1	0.5	
Febr. .	233	3.05	234	3.07	229	3.00	2.29	3.2	1.3	
März . .	232	3.04	234	3.07	229	3.00	1.95	3.6	−0.1	
April .	235	3.08	237	3.10	228	2.99	6.25	8.2	4.0	
Mai . .	240	3.14	249	3.26	230	3.01	10.26	12.3	6.4	
Juni . .	250	3.28	256	3.35	239	3.13	16.68	19.6	13.3	
Juli . . .	242	3.17	249	3.26	236	3.09	17.67	19.5	16.2	
August	243	3.18	255	3.34	238	3.12	17.44	19.9	16.1	
Septbr.	238	3.12	249	3.26	230	3.01	14.75	17.9	11.2	
Octbr.	235	3.08	248	3.25	227	2.97	10.07	12.8	6.9	
Novbr.	231	3.03	236	3.09	224	3.93	7.76	9.2	4.5	
Decbr.	229	3.00	236	3.09	223	2.92	2.89	4.3	0.5	
Jahr . .	237	3.10					9.22			
1878										
Januar	229	3.00	226	3.09	223	2.92	−0.51	3.9	−3.2	
Febr. .	227	2.97	233	3.05	222	2.91	3.24	4.9	1.4	
März . .	229	3.00	232	3.04	224	2.93	3.25	5.3	0.7	
April .	230	3.01	235	3.08	224	2.93	7.45	10.1	3.2	
Mai . .	236	3.09	243	3.18	225	2.95	12.36	16.8	10.2	
Juni . .	243	3.18	258	3.38	232	3.04	15.33	22.2	10.0	
Juli . . .	244	3.20	255	3.34	238	3.12	16.24	18.9	13.5	
August	245	3.21	251	3.29	237	3.10	17.78	20.8	15.9	
Septbr.	238	3.12	251	3.29	226	2.96	14.02	18.7	9.9	
Octbr.	233	3.05	240	3.14	221	2.90	10.42	12.3	7.1	
Novbr.	227	2.97	235	3.08	220	2.88	4.41	6.5	3.0	
Decbr.	—	—	—	—	—	—	0.64	2.6	0.0	
Jahr . .	235	3.07					8.72			
1879										
Januar	—		—		—	—	2.13	5.0	0.9	
Febr. .		—	—	—			—		—	
März . .	220	2.88	225	2.95	215	2.82	2.50	4.3	1.7	
April .	231	3.03	239	3.13	215	2.82	5.15	8.0	2.6	
Mai . .	233	3.05	246	3.22	213	2.79	12.13	14.9	9.2	
Juni . .	241	3.16	253	3.31	224	2.93	15.94	20.0	10.2	
Juli . . .	—			—	—	—	15.96	16.2	15.6	
August	244	3.22	253	3.31	239	3.13	16.88	20.6	14.2	
Septbr.	242	3.17	249	3.26	235	3.08	14.57	16.9	13.1	
Octbr.	—	-	—	—	—	—	—	—	—	
Novbr.	—		—	—	—	—	—	—	—	
Decbr.		—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr . .	—									
1883										
Septbr.										
Octbr.										
Novbr.										
Decbr.										

2. Fahrtrapptiefe.

(Beobachter: Kreuzzollassistent Lassen auf dem Zollkreuzer „Wachsamkeit“).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										5,5 Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1877																									
Januar												—	—	—								—	—	—	
Februar			—									1.54	4.0	—0.5								1.52	4.0	0.7	
März			S 37° 41′ W									1.91	5.2	—1.6								1.91	6.4	—1.2	
April			S 82° 43′ W									5.70	7.9	3.9								5.33	7.7	3.7	
Mai			S 84° 6′ W									11.50	15.8	6.2								11.24	15.0	6.0	
Juni			S 51° 57′ W									17.23	19.4	14.4								17.13	19.0	14.0	
Juli			—									17.58	19.3	15.4								17.50	19.4	15.4	
August			S 67° 21′ W									17.02	19.1	14.3								17.15	19.1	14.1	
September			N 46° 9′ W									12.99	15.9	9.2								13.03	15.2	9.2	
October			S 58° 0′ W									9.06	11.4	5.8								8.99	11.8	5.8	
November			S 52° 39′ W									7.53	10.0	3.6								7.35	9.4	3.4	
December			S 14° 46′ O									3.83	6.8	2.2								3.73	6.0	2.0	
Jahr																									
1878																									
Januar			N 50° 1′ W									2.48	3.3	2.1								2.75	3.4	2.3	
Februar			N 88° 26′ W									3.79	5.2	2.4								3.79	5.2	3.0	
März			N 55° 7′ W									4.06	5.7	2.4								3.87	5.7	1.7	
April			S 83° 1′ O									8.99	12.5	2.8								8.74	12.6	2.4	
Mai			S 31° 54′ W									12.98	16.3	10.4								12.82	16.1	10.2	
Juni			N 73° 26′ W									16.62	24.1	12.1								16.54	23.7	11.6	
Juli			N 37° 28′ W									17.07	22.8	15.0								16.96	22.2	14.8	
August			S 56° 10′ W									18.55	21.4	16.8								18.50	21.8	16.6	
September			S 89° 51′ W									15.49	18.2	12.0								15.48	18.2	11.7	
October			S 20° 53′ W									11.46	14.1	7.8								11.43	14.1	8.1	
November			S 12° 17′ O									5.14	7.0	3.4								5.17	7.0	3.4	
December			N 53° 31′ W									0.80	2.8	—1.4								0.85	2.8	—1.4	
Jahr												9.79										9.75			
1879																									
Januar			S 80° 12′ O									0.55	[illegible]	0.2											
Februar			S 82° 46′ O									[illegible]	[illegible]	—0.6								-0.25	0.2	0.7	
März			S 2° 57′ O									0.30	3.6	—2.2								0.33	4.6	—2.1	
April			N 64° 34′ O									5.31	9.1	2.8								5.18	8.5	2.4	
Mai			N 50° 9′ W									11.20	16.6	7.8								11.01	16.5	7.6	
Juni												16.40	17.1	15.4								16.30	17.1	15.1	
Juli			S 87° 49′ W									16.12	19.9	14.3								16.11	19.9	14.4	
August			S 68° 13′ W									17.80	20.5	14.7								18.23	20.8	15.1	
September			S 55° 26′ W									14.93	16.3	13.1								14.86	16.2	13.0	
October			—									—										—	—	—	
November			—									—	—	—								—	—	—	
December			—									—	—	—								—	—	—	
Jahr																									

3. Schmaltiefe.

(Beobachter: Kreuzzollassistent GERRITS auf dem Zollkreuzer „Caroline.")

Oberfläche

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm	s (Mittel)	p (Mittel)	s (Maximum)	p (Maximum)	s (Minimum)	p (Minimum)	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1877															
Januar			—									—		—	
Febr. .			—									2.05	3.5	0.0	
März . .			S 43° 12′ W									2.36	5.2	0.0	
April .			S 76° 12′ W									5.79	7.5	4.0	
Mai . .			S 64° 18′ W									10.47	13.2	5.5	
Juni . .			N 69° 54′ W									16.53	10.0	13.5	
Juli . . .			S 77° 7′ W									17.28	10.1	15.1	
August			S 62° 26′ W									16.89	18.6	15.1	
Septbr.			N 40° 25′ W									13.09	15.6	9.7	
Octbr.			S 64° 38′ W									9.38	11.5	6.5	
Novbr.			S 56° 7′ W									7.88	10.0	5.0	
Decbr.			S 21° 18′ W									3.92	6.0	1.2	
Jahr . .															
1878															
Januar			N 76° 42′ W									2.39	4.0	0.5	
Febr. .			—									—	—	—	
März .			N 48° 20′ W									4.30	6.0	2.8	
April .			S 83° 56′ O									8.52	11.0	4.0	
Mai . .			S 33° 48′ W									11.96	14.2	9.8	
Juni . .			N 69° 8′ W									15.82	21.6	11.7	
Juli . . .			N 43° 29′ W									16.44	18.2	15.5	
August			S 61° 46′ W									18.20	20.0	16.6	
Septbr.			S 89° 13′ W									15.46	18.2	18.1	
Octbr.			S 29° 22′ W									11.33	13.0	11.3	
Novbr.			S 3° 19′ W									10.83	7.3	5.0	
Decbr.			N 67° 43′ W									6.75	5.0	2.0	
Jahr . .															
1879															
Januar			N 67° 45′ W									—	—	—	
Febr. .			—									—	—	—	
März . .			S 64° 13′ O									0.40	2.1	−1.0	
April .			S 65° 53′ O									4.63	7.6	2.6	
Mai . .			N 32° 15′ W									10.39	13.2	7.0	
Juni . .			S 78° 55′ W									14.93	17.0	11.4	
Juli . .			N 77° 46′ W									16.03	19.1	14.5	
August			S 29° 23′ W									17.23	20.3	15.6	
Septbr.			S 48° 30′ W									14.73	16.6	12.5	
Octbr.			N 61° 44′ W									10.25	13.5	7.9	
Novbr.			N 23° 12′ W									3.99	8.3	0.2	
Decbr.			—										—	—	
Jahr . .															
1880															
Januar			—									1.81	2.5	1.0	
Febr. .			S 3° 12′ W									1.57	3.1	0.3	
März .			S 78° 24′ O									3.05	5.6	1.2	
April .			S 26° 16′ W									8.02	11.0	5.5	
Mai . .			—									11.65	13.5	9.1	
Juni . .			N 39° 6′ O									15.05	18.2	11.6	
Juli . . .			—									16.78	18.5	15.1	
August			N 50° 57′ O									19.37	21.6	16.7	
Septbr.			S 63° 33′ W									16.38	20.5	13.1	
Octbr.			N 16° 42′ W									8.94	14.5	4.2	
Novbr.			S 65° 53′ W									5.09	7.7	1.4	
Decbr.			S 83° 20′ W									3.71	6.1	0.1	
Jahr . .												9.36			

7 Meter tief

Jahr und Monat	s (Mittel)	p (Mittel)	s (Maximum)	p (Maximum)	s (Minimum)	p (Minimum)	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus:ein
1877										
Januar										
Febr. .							2.01	4.3	1.0	
März . .							2.94	5.6	0.5	
April .							5.93	8.5	3.0	
Mai . .							10.66	13.7	6.5	
Juni . .							16.64	20.5	12.0	
Juli . . .							17.37	19.2	15.1	
August							17.39	19.2	15.5	
Septbr.							13.52	16.2	10.1	
Octbr.							9.57	11.8	7.1	
Novbr.							7.21	10.1	5.1	
Decbr.							3.87	6.0	1.2	
Jahr . .										
1878										
Januar							2.35	4.1	1.0	
Febr. .							—	—	—	
März .							4.30	6.0	2.1	
April .							8.92	12.0	4.2	
Mai . .							12.26	14.0	10.3	
Juni . .							15.91	21.1	11.7	
Juli . . .							16.91	18.7	15.4	
August							18.41	20.3	16.8	
Septbr.							15.70	18.5	12.3	
Octbr.							11.57	13.5	8.0	
Novbr.							5.87	7.3	5.0	
Decbr.							3.44	5.0	1.0	
Jahr . .										
1879										
Januar							—		—	
Febr. .							—	—	—	
März . .							0.57	3.0	1.0	
April .							4.79	8.1	2.6	
Mai . .							10.57	14.0	7.2	
Juni . .							15.10	17.7	12.0	
Juli . .							16.17	19.1	14.2	
August							17.01	20.3	15.4	
Septbr.							14.96	16.5	12.9	
Octbr.							10.55	13.0	7.8	
Novbr.							4.32	8.7	0.3	
Decbr.							—	—	—	
Jahr . .										
1880										
Januar							2.25	3.2	1.0	
Febr. .							1.82	3.2	0.2	
März .							4.20	5.7	1.6	
April .							8.14	11.3	1.6	
Mai . .							12.01	13.6	9.0	
Juni . .							15.55	19.1	12.1	
Juli . . .							16.09	18.5	15.7	
August							19.90	22.2	17.2	
Septbr.							16.83	20.7	13.3	
Octbr.							9.41	14.7	4.8	
Novbr.							5.70	8.0	2.5	
Decbr.							4.27	6.7	1.1	
Jahr . .							9.68			

3. Schmaltiefe.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat.	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein	7 Meter tief s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein
1881																									
Januar . .			—									1.74	4.0	0.4								2.31	4.0	1.2	
Februar			—									—	—	—								—	—	—	
März . .			—									1.78	3.1	1.1								2.35	3.6	1.6	
Apil. . .			S 85° 20′ O									5.09	7.7	2.1								5.67	8.1	3.0	
Mai . . .			S 82° 40′ W									10.69	15.1	7.2								10.77	15.6	7.7	
Juni . . .			N 67° 44′ W									14.74	17.1	10.5								15.17	17.6	11.5	
Juli . . .			S 87° 32′ W									13.73	20.2	14.5								18.10	20.5	15.1	
August .			N 88° 38′ W									16.33	18.6	14.6								16.82	19.5	15.1	
September			N 72° 27′ O									14.08	15.5	9.2								14.05	16.0	10.0	
October .			N 52° 58′ O									8.01	11.0	3.5								8.54	12.3	4.1	
November			S 43° 57′ W									5.13	7.0	1.2								5.64	7.3	1.5	
December			S 26° 23′ W									3.65	6.0	1.0								5.11	6.5	2.7	
Jahr . . .																									

4. Helgoland.

(Beobachter: Lehrer PARKINSON bis März 1875; Lehrer SCHMIDT seit April 1875; Station der Kommission seit 1872).

Jahr und Monat.	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein	8,98 Meter tief s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mitt.	Max.	Min.	Strömung aus : ein
1877																									
Januar . .	3.43	754.0	S 21° 21′ W	2.6		264	3.47	265	3.47	264	3.46	4.60	4.6	4.6		264	3.47	266	3.48	263	3.45	—	—	—	
Februar .	3.25	750.6	N 88° 43′ W	2.4		256	3.35	270	3.54	245	3.21	4.14	4.5	4.0		260	3.41	274	3.59	242	3.17	—	—	—	
März . . .	2.28	750.4	S 6° 53′ W	2.0		231	3.03	273	3.58	184	2.41	4.11	5.3	2.2		246	3.22	273	3.58	221	2.90	—	—	—	
April . .	4.95	754.3	N 54° 55′ O	2.4		254	3.33	274	3.59	237	3.10	6.00	6.6	5.4		254	3.33	272	3.56	233	3.05	—	—	—	
Mai . . .	8.90	754.8	N 34° 24′ O	1.4		241	3.16	250	3.28	224	2.93	8.11	10.4	6.3		245	3.21	253	3.31	234	3.07	9.58	10.6	8.4	
Juni . . .	17.06	761.7	N 82° 24′ W	1.6		248	3.25	254	3.33	238	3.12	12.71	15.6	9.6		250	3.28	256	3.35	239	3.13	11.00	13.4	8.2	
Juli . . .	16.57	756.2	S 74° 1′ W	1.7		246	3.22	251	3.29	242	3.17	16.68	17.6	14.6		246	3.22	249	3.26	243	3.18	15.87	17.0	14.5	
August .	16.12	751.4	S 67° 10′ W	2.0		243	3.18	246	3.22	237	3.10	17.3[illegible]	17.8	16.0		245	3.21	249	3.26	241	3.16	16.58	17.2	16.0	
September	12.43	757.5	N 41° 79′ W	2.1		240	3.14	244	3.20	235	3.08	15.98	17.0	14.0		241	3.16	245	3.21	235	3.08	15.18	16.8	13.5	
October .	9.95	756.4	S 74° 2′ W	2.6		238	3.12	243	3.18	234	3.07	12.96	14.6	11.4		239	3.13	245	3.21	235	3.08	12.16	14.0	10.5	
November	8.22	749.8	S 51° 17′ W	3.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
December	3.39	756.7	S 41 44′ W	2.4		251	3.29	256	3.35	246	3.22	7.76	8.7	5.8		250	3.28	256	3.35	245	3.21	8.08	8.6	7.5	
Jahr . . .	8.88					247	3.23					9.98				249	3.27								
1878																									
Januar . .	2.49	759.8	N 62° 47′ W	2.5		248	3.25	252	3.30	239	3.13	5.01	6.2	3.1		248	3.25	252	3.30	239	3.13				
Februar .	3.47	763.4	S 77° 59′ W	2.0		242	3.17	249	3.26	224	2.93	3.40	4.1	3.0		242	3.17	250	3.28	225	2.95				
März . . .	4.28	753.6	N 60° 23′ W	2.8		231	3.03	244	3.20	221	2.90	4.44	5.4	3.7		231	3.03	244	3.20	221	2.90				
April . .	7.30	755.8	N 38° 24′ O	1.7		230	3.01	246	3.22	205	2.69	5.68	8.1	3.7		235	3.08	246	3.22	217	2.84				
Mai . . .	10.39	753.7	S 52° 54′ W	2.0		245	3.21	256	3.35	228	2.99	8.65	10.4	7.1		250	3.28	255	3.34	241	3.16				
Juni . . .	14.62	756.2	N 47° 46′ W	1.5		249	3.26	281	3.68	237	3.13	13.12	17.3	10.3		255	3.34	287	3.76	241	3.16				
Juli . . .	15.00	755.8	N 39° 38′ W	2.3		240	3.14	247	3.24	235	3.08	15.25	16.7	13.1		239	3.13	248	3.25	236	3.09				
August .	17.25	752.5	S 46° 17′ W	2.2		240	3.14	247	3.24	230	3.01	17.01	18.0	16.2		241	3.16	246	3.22	231	3.16				
September	14.88	756.0	N 87° 1′ W	2.2		242	3.17	247	3.24	237	3.10	16.44	17.2	15.1		241	3.16	246	3.22	237	3.10				
October .	11.50	752.9	S 50° 48′ W	2.2		243	3.20	251	3.29	239	3.13	14.24	15.0	13.5		244	3.20	250	3.28	238	3.12				
November	5.50	749.8	S 11° 12′ W	—		249	3.26	252	3.30	245	3.21	9.62	12.7	7.3		249	3.26	253	3.31	245	3.21				
December	2.30	749.2	S 73° 4′ W	—		245	3.21	249	3.26	241	3.16	5.83	6.4	5.2		244	3.20	250	3.28	241	3.16				
Jahr . . .	9.12					242	3.17					9.89				243	3.19								

4. Helgoland.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein	8,8 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1879																									
Januar	—1.24	760.8	S 80° 23′ O			248	3.25	250	3.28	246	3.22	1.58	4.0	0.0		248	3.25	251	3.29	244	3.20				
Febr. .	—1.12	747.8	S 82° 45′ O	2.8		247	3.24	259	3.39	234	3.07	0.34	2.6	—1.4		248	3.25	259	3.39	239	3.13				
März .	0.80	758.6	S 21° 17′ W	2.7		241	3.16	252	3.30	224	2.93	0.84	1.6	0.1		243	3.18	254	3.33	224	2.93				
April .	3.62	751.5	N 66° 27′ W	2.2		241	3.16	255	3.34	223	2.92	2.44	4.5	1.1		242	3.17	253	3.31	224	2.93				
Mai . .	7.87	758.4	N 22° 49′ O	1.7		231	3.03	240	3.14	216	2.83	6.25	8.4	4.2		237	3.10	244	3.20	227	2.97				
Juni . .	12.88	754.5	S 82° 37′ W	1.5		239	3.13	245	3.21	233	3.05	10.91	12.1	9.0		241	3.16	246	3.22	238	3.12				
Juli . .	14.50	752.3	N 82° 36′ W	2.1		241	3.16	245	3.21	235	3.08	13.46	16.1	11.4		243	3.18	248	3.25	235	3.08				
August	16.50	755.8	S 64° 38′ W	1.9		240	3.14	248	3.25	227	2.97	17.02	17.6	16.0		242	3.17	249	3.26	231	3.01				
Septbr.	14.38	758.0	S 40° 31′ W	2.0		246	3.22	249	3.26	243	3.18	15.51	16.2	14.5		248	3.25	250	3.28	246	3.22				
Octbr.	10.38	759.3	N 17° 30′ W	2.7		242	3.17	245	3.21	238	3.12	12.96	14.9	11.1		243	3.18	250	3.28	238	3.13				
Novbr.	4.03	760.3	N 29° 43′ O	3.1		235	3.08	237	3.10	228	2.99	9.20	10.6	6.7		235	3.08	239	3.13	233	3.05				
Decbr.	0.20	765.9	S 23° 3′ W	2.4		240	3.14	244	3.20	229	3.00	5.16	6.6	4.2		242	3.17	246	3.22	230	3.01				
Jahr . .	6.95					241	3.16					7.97				243	3.18								
1880																									
Januar	1.25	766.6	N 46° 53′ W	1.9		239	3.13	247	3.24	229	3.00	3.51	4.6	2.0		240	3.14	247	3.24	230	3.01				
Febr. .	2.90	754.5	S 22° 25′ W	2.2		246	3.22	250	3.28	239	3.18	3.06	3.4	2.6		247	3.24	251	3.29	242	3.17				
März .	3.05	762.6	N 75° 25′ W	2.0		242	3.17	264	3.46	214	2.80	3.70	4.4	3.1		247	3.24	262	3.43	233	3.05				
April .	6.90	755.9	S 55° 30′ W	1.9		257	3.37	267	3.50	240	3.14	8.47	15.0	4.5		258	3.38	267	3.50	243	3.18				
Mai . .	9.73	759.7	N 5° 50′ O	2.0		241	3.16	253	3.31	228	2.99	9.26	10.4	7.8		244	3.20	261	3.42	234	3.07				
Juni . .	13.90	755.4	N 27° 14′ O	1.8		245	3.21	260	3.42	233	3.05	12.76	14.1	11.5		246	3.22	259	3.39	235	3.08				
Juli . . .	16.40	753.5	S 79° 16′ W	1.6		250	3.28	257	3.37	238	3.12	15.68	17.2	13.6		251	3.29	259	3.39	243	3.18				
August	18.03	758.4	N 55° 4′ O	1.7		246	3.22	261	3.42	230	3.01	18.38	19.5	17.2		246	3.22	261	3.42	231	3.03				
Septbr.	15.77	758.0	S 62° 48′ W	1.8		259	3.39	269	3.52	243	3.18	17.35	18.5	16.3		259	3.39	267	3.50	249	3.26				
Octbr.	9.30	753.4	N 17° 15′ O	1.8		256	3.35	267	3.50	239	3.13	13.62	15.4	11.6		253	3.32	268	3.51	240	3.14				
Novbr.	6.07	755.6	S 54° 18′ W	3.1		255	3.34	262	3.43	242	3.17	9.69	11.1	8.3		255	3.34	264	3.46	243	3.18				
Decbr.	5.00	752.4	N 87° 24′ W	3.0		248	3.25	265	3.47	226	2.96	7.59	8.4	5.3		248	3.25	264	3.46	234	3.07				
Jahr . .	9.03					249	3.26					10.26				250	3.28								
1881																									
Januar	—0.67	756.0	S 10° 45′ O	2.3		233	3.05	252	3.30	199	2.61	2.97	5.7	—1.0		239	3.13	251	3.29	205	2.69				
Febr. .	—0.80	755.3	S 53° 47′ O	2.0		254	3.33	270	3.54	242	3.17	1.43	2.5	—0.5		255	3.34	270	3.54	241	3.16				
März .	1.17	755.6	S 81° 39′ W	2.1		247	3.24	267	3.50	194	2.54	1.54	2.6	0.5		252	3.30	271	3.55	229	3.00				
April .	4.57	758.7	N 38° 3′ O	2.0		238	3.12	257	3.37	206	2.70	4.03	5.3	2.5		244	3.20	256	3.35	219	2.87				
Mai . .	9.67	761.1	N 51° 54′ W	1.7		241	3.16	256	3.35	226	2.96	8.09	9.4	5.8		242	3.17	254	3.33	219	2.87				
Juni . .	13.33	757.2	N 42° 17′ W	1.4		243	3.18	257	3.37	234	3.07	12.10	15.0	9.8		245	3.21	257	3.37	233	3.05				
Juli . . .	16.67	757.3	S 86° 51′ W	1.2		244	3.20	262	3.43	234	3.07	15.41	16.2	14.4		244	3.20	253	3.31	235	3.08				
August	15.53	752.7	S 72° 56′ N	1.7		248	3.25	258	3.38	237	3.10	17.08	18.0	16.3		249	3.26	258	3.38	237	3.10				
Septbr.	13.80	758.0	N 79° 57′ O	2.0		254	3.33	472	3.56	244	3.20	15.75	16.5	14.4		255	3.34	272	3.56	245	3.21				
Octbr.	7.80	758.2	N 67° 50′ O	3.0		258	3.38	270	3.54	245	3.21	10.96	14.3	8.9		258	3.38	274	3.59	247	3.24				
Novbr.	7.37	758.2	S 37° 8′ W	2.8		262	3.43	268	3.51	250	3.28	8.07	8.8	7.0		261	3.42	268	3.51	248	3.25				
Decbr.	3.83	758.8	S 1° 1′ W	2.0		265	3.47	274	3.59	253	3.31	6.08	6.8	5.3		265	3.47	274	3.59	254	3.33				
Jahr . .	7.76					249	3.26					8.63				251	3.29								
1882																									
Januar	1.10	766.78	S 57° 30′ W			259	3.39	[illegible]	3.51	242	3.17	4.60	5.0	4.2		259	3.39	263	3.45	245	3.21				
Febr. .	4.30	762.47	S 80° 58′ W			255	3.34	273	3.58	235	3.08	4.10	4.5	3.8		252	3.30	259	3.39	235	3.08				
März .	6.03	755.93	S 82° 41′ W			249	3.26	256	3.35	235	3.08	5.74	8.7	4.2		249	3.26	264	3.47	235	3.08				
April .	7.60	754.06	S 8° 20′ O			258	3.38	271	3.55	245	3.21	7.17	8.0	6.4		259	3.39	270	3.54	246	3.22				
Mai . .	11.40	750.78	N 48° 51′ O			255	3.34	270	3.54	244	3.20	10.28	12.4	8.4		254	3.33	268	3.51	245	3.21				
Juni . .	14.00	754.17	S 67° 42′ W			251	3.33	265	3.47	242	3.17	13.89	15.0	12.7		254	3.33	267	3.50	242	3.17				
Juli . . .	16.50	751.91	S 76° 59′ W			258	3.38	270	3.54	249	3.26	15.60	17.2	14.6		258	3.38	269	3.52	249	3.26				
August	15.28	752.71	N 72° 14′ W			256	3.35	264	3.46	248	3.25	16.78	17.4	16.3		255	3.34	269	[illegible]	245	3.20				
Septbr.	14.95	754.30	S 80° 6′ O			253	3.31	273	3.58	233	3.05	15.32	16.2	11.3		253	3.31	272	3.56	237	3.10				
Octbr.	10.60	755.73	S 21° 36′ O			264	3.46	274	3.59	254	3.33	12.82	14.0	11.5		268	3.51	279	3.65	254	3.33				
Novbr.	5.80	748.24	S 28° 21′ W			263	3.45	280	3.67	245	3.21	9.19	11.5	7.5		264	3.46	279	3.65	245	3.21				
Decbr.	1.89	751.13	S 28° 32′ O			258	3.38	262	3.43	251	3.29	4.95	7.1	4.4		258	3.38	271	3.55	254	3.33				
Jahr . .	9.45					257	3.37					10.01				257	3.37								

4. Helgoland.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm	Oberfläche										18,3 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein
1883																									
Januar	1.54	757.39	S 6° 48′ O	4.1		263	3.45	270	3.54	242	3.17	3.66	4.6	3.0		263	3.44	270	3.54	243	3.18				
Febr. .	3.45	761.32	S 17° 36′ W	3.1		259	3.39	272	3.56	246	3.22	3.16	3.8	2.6		259	3.40	270	3.54	253	3.31				
März .	—0.65	755.22	N 61° 24′ O	2.9		244	3.20	259	3.39	221	2.96	3.02	3.6	2.4		245	3.21	261	3.42	221	2.90				
April .	6.10	759.48	N 89° 41′ O	2.1		253	3.31	268	3.51	238	3.12	4.59	5.9	3.6		255	3.34	267	3.50	236	3.09				
Mai ..	10.30	756.07	N 45° 10′ W	2.3		252	3.30	266	3.48	236	3.09	7.92	9.5	6.1		256	3.35	268	3.51	237	3.10				
Juni ..	14.00	757.60	N 11° 31′ O	2.2		248	3.25	258	3.38	234	3.07	12.14	14.3	9.8		249	3.26	256	3.35	237	3.10				
Juli ..	15.84	750.52	S 89° 56′ W	2.0		256	3.36	269	3.52	242	3.17	15.48	16.4	14.3		253	5.32	270	3.54	240	3.14				
August	16.03	756.59	N 80° 23′ W	2.7		256	3.35	270	3.54	245	3.21	16.95	17.3	16.6		256	3.35	270	3.54	245	3.21				
Septbr.	14.63	753.87	S 58° 11′ W	2.7		254	3.33	265	3.47	245	3.21	16.57	17.0	15.8		257	3.37	267	3.50	247	3.27				
Octbr.	11.13	755.77	S 61° 20′ W	3.2		260	3.40	270	3.54	249	3.26	13.79	15.5	12.1		261	3.42	270	3.54	252	3.30				
Novbr.	7.13	752.14	S 52° 15′ W	3.7		262	3.43	275	3.60	255	3.34	10.06	12.0	9.1		261	3.42	272	3.56	256	3.35				
Decbr.	4.35	756.54	N 42° 4′ W	3.6		257	3.37	273	3.58	244	3.20	7.71	9.0	6.6		254	3.37	273	3.58	244	3.20				
Jahr ..	7.85	756.04				255	3.34					9.59				256	3.35								

5. Borkum.

(Beobachter: Lootsenschiffer FREESE bis Juli 1882; Lootsenschiffer D. HOLLANDER seit November 1882; Station der Kommission seit 1872; Barometerangaben von Emden).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Bar. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm	Oberfläche										21,9 Meter tief									
						s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung	s	p	s	p	s	p	Temperatur			Strömung
						Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein	Mittel		Maximum		Minimum		Mitt.	Max.	Min.	aus:ein
1877																									
Januar	2.6	760.4	—	—		238	3.12	242	3.17	234	3.07	3.41	5.1	2.8		238	3.12	242	3.17	232	3.04	3.41	4.6	2.5	
Febr. .	3.6	757.6	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März .	2.5	756.5	S 72° 1′ W	4.0		247	3.24	268	3.51	224	2.93	5.14	6.0	3.8		251	3.29	267	3.50	240	3.14	5.00	6.0	3.0	
April .	6.1	759.0	N 87° 50′ O	3.9		242	3.17	250	3.28	235	3.08	6.79	7.8	5.7		243	3.18	249	3.26	235	3.08	6.69	7.9	5.6	
Mai ..	10.0	759.1				—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juni ..	16.5	761.5	—	—		239	3.13	243	3.18	223	2.92	16.00	17.4	15.3		241	3.16	245	3.21	237	3.10	15.54	16.2	15.0	
Juli ...	17.5	758.6	N 85° 47′ W	3.3		246	3.22	250	3.28	240	3.14	16.98	18.4	15.8		245	3.21	251	3.29	240	3.14	16.95	18.6	15.5	
August	16.5	757.3	—			244	3.20	247	3.24	241	3.16	17.95	19.1	17.3		243	3.18	249	3.26	236	3.09	17.73	18.7	17.1	
Septbr.	11.5	761.5	N 14° 9′ W	4.0		246	3.22	251	3.29	266	2.96	15.30	16.7	13.4		246	3.22	252	3.30	227	2.97	15.30	16.9	13.6	
Octbr.	8.3	761.8	S 89° 48′ W	4.9		244	3.20	257	3.37	204	2.67	11.57	14.0	8.9		245	3.21	257	3.37	200	2.74	11.60	14.4	8.5	
Novbr.	6.8	755.5	S 61° 51′ W	4.6		245	3.26	256	3.35	233	3.05	9.63	11.1	7.1		247	3.24	257	3.37	231	3.03	9.36	11.1	6.9	
Decbr.	2.0	762.8	—	—		246	3.22	258	3.38	228	2.99	7.20	8.1	6.2		247	3.24	262	3.43	221	2.93	7.40	8.8	6.0	
Jahr ..	8.66																								
1878																									
Januar	2.0	764.7	N 58° 11′ W	4.4		247	3.24	256	3.35	215	2.82	5.09	6.0	2.2		248	3.25	258	3.38	210	2.75	4.96	6.0	2.8	
Febr. .	3.8	769.0	—	—		248	3.25	253	3.31	244	3.20	4.75	5.1	3.9		248	3.25	254	3.33	243	3.18	4.62	5.2	3.9	
März .	3.9	760.1	—	—		224	2.93	246	3.22	201	2.62	5.39	5.7	4.6		227	2.97	247	3.24	206	2.70	4.98	5.7	4.6	
April .	9.0	759.6	N 88° 50′ O	3.1		239	3.13	252	3.30	203	2.66	7.23	9.4	4.6		241	3.16	253	3.31	209	2.74	9.28	9.9	4.5	
Mai ...	12.5	757.2	N 89° 33′ W	3.5		241	3.16	248	3.25	232	3.04	11.29	13.4	9.4		243	3.18	249	3.26	234	3.07	11.11	13.3	9.0	
Juni ..	15.6	759.6	N 13° 45′ O	3.2		238	3.12	240	3.14	235	3.08	14.15	17.4	12.4		239	3.13	242	3.17	236	3.09	14.84	16.6	12.4	
Juli ...	15.2	759.6	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
August	17.2	754.8	N 2° 20′ W	3.5		245	3.21	248	3.25	243	3.18	18.47	20.0	17.5		245	3.21	249	3.26	243	3.18	18.17	19.0	17.5	
Septbr.	13.9	759.6	N 85° 14′ W	3.9		243	3.18	251	3.29	242	3.17	17.17	18.8	13.8		246	3.22	254	3.33	241	3.16	17.36	18.8	13.9	
Octbr.	9.6	757.6	S 34° 18′ W	3.9		247	3.24	256	3.35	232	3.04	13.33	15.0	10.8		247	3.24	260	3.41	233	3.05	13.48	15.3	10.8	
Novbr.	3.7	754.4	S 32° 53′ W	5.0		243	3.18	256	3.35	232	3.04	8.73	11.7	5.2		244	3.20	257	3.37	233	3.05	9.29	12.8	5.8	
Decbr.	0.4	755.1		—		—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr ..	8.90																								

5. Borkum.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche										21 m Meter tief									
						s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein	s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mittel	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus : ein
1879																									
Januar	— 2.2	765.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Febr. .	— 0.5	753.1	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März . .	1.7	763.7	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
April .	5.4	755.3	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Mai . . .	9.3	762.1	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juni . .	15.1	757.0	S 71° 25′ W	3.6		245	3.21	249	3.26	239	3.13	13.44	15.4	11.0		246	3.22	252	3.30	241	3.16	13.54	16.0	11.0	
Juli . . .	14.8	754.9	S 87° 13′ W	4.0		242	3.17	253	3.31	231	3.05	15.51	17.7	14.4		245	3.21	259	3.39	233	3.05	15.34	17.0	14.5	
August	16.3	757.1	S 71° 20′ W	3.9		247	3.24	254	3.33	239	3.16	17.22	17.8	16.7		247	3.24	257	3.37	241	3.16	17.09	19.1	15.7	
Septbr.	13.3	760.6	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	9.0	762.3	N 31° 44′ W	4.5		244	3.20	251	3.29	234	3.07	12.92	15.2	10.3		244	3.20	252	3.30	232	3.04	12.99	15.5	10.0	
Novbr.	2.6	763.2	N 44° 34′ W	4.0		238	3.12	254	3.33	221	2.90	7.23	10.5	3.5		239	3.13	259	3.39	219	2.87	6.98	10.8	2.7	
Decbr.	— 3.2	768.9	S 77° 24′ W	3.9		237	3.10	245	3.21	228	2.99	1.57	5.2	—0.9		236	3.09	251	3.29	227	2.97	0.60	3.6	—2.8	
Jahr . .	6.80																								
1880																									
Januar	— 0.2	769.8	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Febr.			—	—		244	3.20	249	3.26	239	3.13	3.26	4.1	2.5		245	3.21	252	3.30	239	3.13	2.99	4.3	2.0	
März	—	—	N 81° 15′ O	3.6		237	3.10	248	3.25	227	2.97	5.06	5.6	4.4		236	3.09	244	3.20	223	2.92	4.62	5.5	3.4	
April	8.1	759.2	—	—		240	3.14	245	3.21	232	3.04	6.28	7.2	5.4		241	3.16	246	3.22	236	3.09	6.08	7.1	5.4	
Mai . .	10.6	763.2	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juni . .	14.6	758.6	N 23° 34′ W	3.4		245	3.21	250	3.28	233	3.05	13.51	15.7	11.5		246	3.22	253	3.31	232	3.04	13.39	15.4	11.7	
Juli . .	16.6	759.4	S 86_0 28′ W	3.4		250	3.28	256	3.35	239	3.13	16.95	18.3	14.9		251	3.22	257	3.37	243	3.18	16.90	18.3	15.2	
August	17.5	761.4	—	—		247	3.24	251	3.29	239	3.13	18.30	19.2	17.4		248	3.25	252	3.30	235	3.08	18.19	18.7	17.1	
Septbr.	15.1	761.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	8.0	757.5	N 21° 48′ W	4.7		244	3.20	256	3.35	218	2.86	10.32	15.9	5.9		245	3.21	259	3.39	224	2.93	12.36	16.1	7.3	
Novbr.	4.5	760.3	S 67° 1′ W	4.9		244	3.20	265	3.48	218	2.86	8.12	10.6	5.3		243	3.18	267	3.50	217	2.84	7.79	10.4	4.0	
Decbr.	4.0	757.3	N 85° 22′ W	4.9		231	3.03	252	3.30	207	2.71	6.09	7.7	3.9		232	3.04	250	3.28	209	2.74	6.00	8.5	3.6	
Jahr . .																									
1881																									
Januar	— 3.5	759.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Febr. .	0.0	758.5	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
März .	2.6	759.5	S 75° 44′ W	4.2		231	3.03	252	3.30	193	2.53	2.49	5.3	0.0		232	3.04	251	3.29	196	2.57	2.03	4.6	—0.4	
April .	5.4	761.8	N 66° 50′ O	3.8		235	3.08	246	3.22	211	2.76	4.63	6.4	3.0		236	3.09	246	3.22	213	2.79	4.10	6.4	2.4	
Mai . .	11.1	764.6	—	—		241	3.16	243	3.18	237	3.10	7.72	9.7	6.2		243	3.18	247	3.24	238	3.12	7.68	9.8	5.8	
Juni . .	13.9	761.0	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Juli . . .	18.0	761.3	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
August	15.1	757.0	N 85° 33′ W	4.7		248	3.25	258	3.38	242	3.17	17.23	18.4	16.3		249	3.26	261	3.42	243	3.18	17.18	18.5	16.6	
Septbr.	12.8	761.3	N 70° 8′ O	3.6		247	3.24	254	3.33	241	3.16	15.61	16.4	13.2		248	3.25	255	3.34	242	3.17	15.53	16.6	10.6	
Octbr.	6.1	762.0	N 88° 19′ O	5.1		246	3.14	251	3.29	189	2.48	9.95	14.4	6.3		236	3.09	254	3.33	190	2.49	9.60	14.4	5.9	
Novbr.	6.2	762.5	S 41° 51′ W	4.1		247	3.24	252	3.30	234	3.07	7.57	9.3	6.4		244	3.20	256	3.35	232	3.04	7.30	8.1	5.2	
Decbr.	2.1	762.9	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr . .	7.5	761.0																							
1882																									
Januar	2.0	771.4	—	—		245	3.21	250	3.28	233	3.05	3.39	5.8	4.4		245	3.21	250	3.28	232	3.04	5.41	5.9	4.4	
Febr. .	3.1	767.2	S 74° 9′ W	3.6		243	3.18	255	3.34	218	2.86	4.64	5.9	7.7		244	3.20	260	3.41	221	2.90	4.49	5.9	3.4	
März .	6.5	761.0	N 88° 26′ W	3.4		250	3.28	259	3.39	242	3.17	6.83	7.6	5.3		255	3.34	271	3.55	247	2.21	6.77	7.9	5.4	
April .	7.9	758.1	S 3° 45′ W	4.1		249	3.26	256	3.35	238	3.12	8.46	10.1	7.5		259	3.26	280	3.67	246	3.22	8.30	10.1	7.4	
Mai . .	12.1	763.9	N 41° 19′ O	3.2		247	3.24	252	3.30	231	3.05	11.48	13.6	10.1		251	3.29	267	3.50	234	3.07	11.53	14.0	9.6	
Juni . .	14.5	758.6	N 84° 21′ W	3.8		255	3.34	266	3.48	247	3.24	14.51	16.2	13.2		257	3.37	268	3.51	249	3.26	14.52	15.8	13.0	
Juli . . .	16.6	759.2	—			259	3.39	265	3.47	252	3.30	16.81	17.7	15.9		260	3.41	265	3.47	255	3.34	16.95	18.2	15.6	
August	15.1	757.7	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Septbr.	13.6	758.2	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	9.0	759.6	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Novbr.	4.2	752.9	—	—		242	3.17	250	3.28	227	2.97	7.19	11.3	3.4		247	3.24	261	3.42	231	3.03	7.56	12.0	3.3	
Decbr.	1.2	755.0	S 15° 4′ O	4.2		239	3.13	247	3.24	225	2.94	4.37	6.1	1.7		244	3.20	266	3.48	225	2.95	4.36	6.9	2.3	
Jahr . .	8.8	760.2																							

5. Borkum.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus;ein	21,9 Meter tief s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus;ein
1883																									
Januar	0.7	761.6	S 11° 51' O	5.1		232	3.04	244	3.20	197	2.58	3.20	6.0	0.4		242	3.17	274	3.59	199	2.61	3.29	6.2	1.4	
Febr.	3.8	765.8	S 16° 44' W	3.5		240	3.15	250	3.28	224	2.93	4.37	5.7	2.2		243	3.18	252	3.30	221	2.90	4.16	5.4	2.2	
März	— 0.5	759.4	N 65° 27' O	4.5		238	3.12	250	3.28	201	2.63	3.69	5.6	1.1		242	3.17	253	3.31	202	2.65	3.59	5.8	1.8	
April	6.7	763.2	N 73° 50' O	3.1		244	3.29	256	3.35	235	3.08	5.74	7.9	4.2		253	3.31	271	3.55	243	3.18	5.39	7.4	4.0	
Mai	11.8	760.3	N 13° 46' W	2.3		251	3.29	272	3.56	214	2.30	9.60	12.2	6.7		257	3.36	275	3.60	213	2.79	9.56	12.4	6.8	
Juni	15.2	761.7	—	—		244	3.20	246	3.22	238	3.12	12.63	15.0	11.6		246	3.22	249	3.26	244	3.20	12.12	15.0	10.8	
Juli	16.3	757.4	—	-		252	3.30	262	3.43	247	3.24	16.89	18.3	16.2		257	3.37	273	3.58	251	3.29	16.95	18.2	16.0	
August	15.8	761.5	N 82° 0' W	3.4		253	3.32	261	3.42	247	3.24	16.77	17.8	16.0		258	3.38	265	3.47	248	3.25	17.20	17.2	17.2	
Septbr.	13.5	758.3	S 34° 11' W	3.7		254	3.33	265	3.47	248	3.25	16.21	17.3	15.1		257	3.37	271	3.55	240	3.14	15.97	17.2	14.8	
Octbr.	9.7	760.5	S 50° 5' W	4.8		249	3.26	259	3.39	242	3.17	9.60	11.8	7.3		252	3.30	260	3.41	244	3.20	9.31	11.6	7.3	
Novbr.	5.5	757.2	—	6.0		246	3.22	257	3.37	235	3.08	6.85	8.9	3.8		248	3.25	256	3.35	237	3.10	6.34	8.6	3.9	
Decbr.	2.9	761.9	—	5.7		238	3.12	240	3.14	236	3.09	5.95	8.0	5.0		244	3.19	245	3.21	243	3.18	6.78	8.0	6.0	
Jahr	8.5	760.7				245	3.21					9.29				250	3.28					9.29			

6. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Beobachter: der Schiffer des Leuchtschiffs „Weser", Station der freien und Hansestadt Bremen seit 1875.)
Meteorologische Beobachtungen von Wilhelmshaven.

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand	Oberfläche s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus;ein	11,0 Meter tief s Mittel	p	s Maximum	p	s Minimum	p	Temperatur Mittel	Max.	Min.	Strömung aus;ein
1877																									
Januar	2.98	759.6				263	3.45	266	3.48	251	3.33	4.09	5.8	3.0		264	3.46	266	3.48	252	3.30	3.49	5.0	3.0	
Febr.	4.00	756.6				255	3.34	260	3.41	248	3.25	4.00	5.0	3.0		257	3.37	266	3.48	252	3.30	3.40	4.0	2.6	
März	3.46	755.6				262	3.43	268	3.51	230	3.01	4.21	5.0	3.1		265	3.47	274	3.59	258	3.38	4.41	5.0	4.0	
April	6.10	758.8				265	3.47	270	3.54	260	3.41	6.02	6.8	5.0		268	3.51	274	3.59	260	3.41	5.11	5.6	4.8	
Mai	10.50	758.8				264	3.46	270	3.54	250	3.28	8.61	11.8	6.5		269	3.52	274	3.59	262	3.43	7.40	10.0	5.6	
Juni	17.16	763.7				253	3.31	260	3.41	250	3.28	14.55	16.1	12.0		257	3.37	266	3.48	252	3.30	13.14	15.0	10.3	
Juli	17.10	760.0				249	3.26	254	3.33	244	3.20	16.01	17.6	15.4		255	3.34	260	3.41	246	3.22	15.50	16.2	14.7	
August	17.89	759.2				244	3.20	254	3.33	240	3.14	17.82	18.7	17.0		249	3.26	256	3.35	242	3.17	17.56	18.3	16.2	
Septbr.	14.60	762.2				245	3.21	250	3.28	242	3.17	16.43	17.9	15.0		248	3.25	250	3.28	244	3.20	16.76	18.0	15.0	
Octbr.	10.84	761.6				248	3.25	252	3.30	242	3.17	12.71	15.0	11.0		250	3.28	254	3.33	246	3.22	14.22	16.0	12.8	
Novbr.	8.91	755.3				253	3.31	258	3.38	246	3.22	10.32	11.4	8.2		255	3.34	260	3.41	250	3.28	12.71	13.6	11.2	
Decbr.	4.31	761.8				261	3.42	266	3.48	256	3.35	9.02	8.9	4.8		262	3.43	268	3.51	260	3.41	10.79	11.7	8.8	
Jahr	9.82	759.4				255	3.34					10.37				258	3.38					10.37			
1878																									
Januar	2.83	763.6				262	3.43	264	3.46	258	3.38	4.63	4.9	4.2		264	3.46	266	3.48	262	3.43	7.00	8.2	7.6	
Febr.	4.45	768.5				265	3.47	270	3.54	260	3.41	4.61	5.0	4.2		269	3.52	278	3.64	262	3.43	8.56	9.2	8.0	
März	7.04	758.9				252	3.30	266	3.48	244	3.21	5.43	5.8	5.0		258	3.38	274	3.54	248	3.25	10.02	10.5	9.0	
April	10.02	760.1				255	3.34	269	3.52	252	3.30	6.83	8.3	5.5		259	3.39	266	3.48	252	3.30	11.43	13.4	10.5	
Mai	13.55	758.4				263	3.45	278	3.64	252	3.30	10.37	13.5	8.2		266	3.48	270	3.54	254	3.33	16.12	16.1	13.4	
Juni	16.55	761.5				252	3.30	264	3.46	244	3.20	14.51	17.0	12.3		260	3.41	266	3.48	244	3.20	19.81	23.0	18.0	
Juli	17.32	760.8				245	3.21	248	3.25	238	3.12	17.00	17.6	16.0		251	3.22	256	3.35	242	3.17	20.51	27.6	23.5	
August	19.90	757.1				—	—	—	—	—	—	18.60	19.5	17.3		—	—	—	—	—	—	30.43	31.6	27.5	
Septbr.	17.24	760.7				—	—	—	—	—	—	17.74	19.8	16.2		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Octbr.	12.86	757.8				—	—	—	—	—	—	14.67	16.2	11.0		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Novbr.	6.51	754.4				260	3.41	164	3.46	256	3.35	9.93	12.0	7.8		262	3.43	270	3.54	258	3.38	—	—	—	
Decbr.	1.93	753.8				266	3.48	270	3.54	260	3.41	5.75	8.0	3.8		269	3.52	272	3.56	262	3.43	—	—	—	
Jahr	10.83	759.8										10.84													

6. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Fortsetzung).

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	Oberfläche p Mittel	Oberfläche s Maximum	Oberfläche p Maximum	Oberfläche s Minimum	Oberfläche p Minimum	Oberfläche Temperatur Mitt.	Oberfläche Temperatur Max.	Oberfläche Temperatur Min.	Oberfläche Strömung aus:ein	11,0 Meter tief s Mittel	11,0 Meter tief p Mittel	11,0 Meter tief s Maximum	11,0 Meter tief p Maximum	11,0 Meter tief s Minimum	11,0 Meter tief p Minimum	11,0 Meter tief Temperatur Mitt.	11,0 Meter tief Temperatur Max	11,0 Meter tief Temperatur Min.	11,0 Meter tief Strömung aus:ein
1879																									
Januar	1.10	764.5				270	3.56	276	3.62	264	3.40	3.35	5.1	2.8		272	3.56	278	3.64	268	3.51	—	—	—	
Febr.	0.80	751.5				276	3.62	280	3.67	262	3.43	1.98	3.0	1.0		278	3.64	282	3.69	268	3.51	—	—	—	
März .	3.43	762.4				266	3.48	272	3.56	258	3.38	1.69	2.3	1.0		270	3.54	274	3.59	260	3.41	1.66	3.0	—1.4	
April .	6.19	754.6				266	3.48	270	3.54	264	3.46	3.02	4.4	2.0		270	3.54	274	3.59	262	3.43	3.53	4.8	2.2	
Mai ..	11.48	761.5				261	3.42	268	3.51	250	3.28	7.47	10.4	4.9		263	3.45	270	3.54	260	3.41	7.83	10.5	4.9	
Juni ..	16.40	758.3				250	3.28	258	3.38	240	3.14	13.06	16.2	10.1		253	3.31	258	3.38	248	3.25	12.37	15.6	10.2	
Juli ..	16.92	756.2				249	3.26	252	3.30	242	3.17	15.95	18.0	15.3		252	3.30	256	3.35	246	3.22	16.60	18.0	16.0	
August	17.72	759.1				244	3.20	246	3.22	240	3.14	17.40	18.2	16.5		249	3.26	252	3.30	244	3.20	17.81	18.6	17.2	
Septbr.	16.47	762.1				244	3.20	248	3.25	238	3.12	16.74	17.5	16.0		248	3.25	250	3.28	244	3.20	17.04	17.9	16.1	
Octbr.	11.08	763.2				248	3.25	250	3.28	242	3.17	13.63	16.0	12.0		249	3.26	252	3.30	248	3.25	13.99	16.3	12.0	
Novbr.	5.12	764.0				245	3.21	254	3.33	240	3.14	9.27	12.1	7.1		250	3.28	260	3.41	244	3.20	9.81	12.4	8.0	
Decbr.	0.17	769.7				261	3.42	266	3.48	252	3.30	4.97	7.0	3.0		265	3.47	270	3.54	258	3.38	5.34	7.5	3.2	
Jahr ..	8.03	760.6				257	3.30					9.04				259	3.41					10.99			
1880																									
Januar	2.10	770.4				263	3.43	268	3.51	260	3.41	3.07	3.9	2.5		265	3.47	268	3.51	262	3.43	3.20	4.0	2.5	
Febr.	3.44	758.4				262	3.43	266	3.48	256	3.35	2.61	3.0	2.2		266	3.48	270	3.54	260	3.41	2.61	3.0	2.2	
März .	5.26	766.0				260	3.41	266	3.48	254	3.33	3.84	4.8	2.8		264	3.46	270	3.54	258	3.38	3.89	5.0	3.0	
April .	8.69	759.3				261	3.42	266	3.48	256	3.35	6.46	8.1	4.8		264	3.46	270	3.54	260	3.41	6.23	7.9	4.6	
Mai ..	11.64	763.1				254	3.33	260	3.41	244	3.20	9.49	11.7	7.8		258	3.38	264	3.46	250	3.28	9.07	11.2	7.6	
Juni ..	14.91	758.6				251	3.29	256	3.35	250	3.28	12.68	15.0	11.2		254	3.33	260	3.41	250	3.28	12.39	15.2	10.6	
Juli .	18.85	759.5				249	3.26	252	3.30	246	3.22	16.52	17.6	15.0		251	3.29	254	3.33	246	3.22	16.53	17.8	15.0	
August	21.24	761.7				246	3.22	250	3.28	242	3.17	18.22	19.0	17.5		248	3.25	252	3.30	246	3.22	18.00	18.8	17.3	
Septbr.	18.09	762.0				244	3.20	244	3.20	244	3.20	17.56	18.2	16.8		246	3.22	246	3.22	246	3.22	17.54	18.2	16.8	
Octbr.	10.06	757.4				250	3.28	250	3.28	250	3.28	13.80	17.0	9.8		251	3.29	252	3.30	250	3.28	13.72	16.8	11.2	
Novbr.	6.15	760.1				253	3.31	258	3.38	245	3.21	8.69	9.8	7.8		255	3.34	260	3.41	250	3.28	8.69	9.8	7.8	
Decbr.	4.65	756.9				253	3.31	260	3.41	246	3.22	6.11	7.7	5.2		255	3.34	260	3.41	246	3.22	6.09	7.8	5.2	
Jahr ..	10.42	761.1				254	3.33					9.92				256	3.35					10.00			
1881																									
Januar	—0.57					250	3.28	256	3.35	246	3.22	3.06	5.4	1.0		251	3.29	260	3.41	248	3.25	3.23	5.3	1.1	
Febr. .	0.10					258	3.38	262	3.43	254	3.33	1.42	2.5	0.5		261	3.42	264	3.46	256	3.35	1.68	2.5	1.2	
März . .	2.14					257	3.37	262	3.43	248	3.25	1.69	4.5	0.8		260	3.41	264	3.46	254	3.33	1.75	2.5	1.2	
April .	5.99					260	3.41	272	3.56	254	3.33	3.88	6.0	2.5		265	3.47	278	3.64	256	3.35	3.41	5.6	2.0	
Mai . . .	11.33					253	3.31	260	3.41	246	3.22	8.34	10.0	6.0		257	3.37	260	3.41	250	3.28	7.67	9.4	5.5	
Juni . .	15.17					247	3.24	256	3.35	242	3.17	12.71	15.0	9.5		250	3.28	260	3.41	244	3.20	12.02	14.2	9.0	
Juli . . .	20.90					242	3.17	244	3.20	240	3.14	16.94	18.0	14.5		246	3.22	248	3.25	244	3.20	16.70	17.8	14.2	
August	18.28					241	3.16	244	3.20	240	3.14	17.73	19.0	17.0		245	3.21	248	3.25	242	3.17	17.39	19.6	16.8	
Septbr.	15.81					243	3.18	250	3.28	240	3.14	16.27	17.1	15.0		244	3.18	252	3.40	242	3.17	16.02	16.8	14.9	
Octbr.	8.90					258	3.38	262	3.43	252	3.30	12.13	15.0	9.4		259	3.40	262	3.43	252	3.30	12.13	15.0	9.6	
Novbr.	7.47					262	3.43	264	3.46	260	3.41	8.79	9.5	7.6		264	3.45	268	3.51	262	3.43	8.52	9.2	7.8	
Decbr.	3.00					259	3.39	262	3.43	250	3.28	6.25	7.7	5.5		262	3.43	266	3.48	254	3.33	5.95	7.3	5.0	
Jahr . .	9.08					253	3.31					9.10				259	3.40					8.88			
1882																									
Januar	2.2	770.8				257	3.37	260	3.41	254	3.33	4.95	5.5	4.5		261	3.42	264	3.46	252	3.30	4.97	5.4	4.5	
Febr. .	3.3	766.5				256	3.35	260	3.41	248	3.25	4.66	5.0	4.2		258	3.38	260	3.41	250	3.28	4.56	5.0	4.0	
März .	6.5	760.5				252	3.30	256	3.35	248	3.25	5.96	7.5	4.8		256	3.35	258	3.38	252	3.30	5.52	7.0	4.4	
April .	8.4	758.1				255	3.34	256	3.35	252	3.30	7.86	9.8	6.0		259	3.39	260	3.41	254	3.33	7.25	9.9	5.5	
Mai ..	12.0	763.5				252	3.30	256	3.35	250	3.28	10.41	12.9	9.8		256	3.35	258	3.38	251	3.29	10.32	11.8	9.7	
Juni ..	14.8	758.3				252	3.30	256	3.35	250	3.28	13.53	15.0	11.9		255	3.34	258	3.38	252	3.30	13.35	14.8	11.0	
Juli ..	17.1	758.9				255	3.34	260	3.41	250	3.28	16.59	17.0	16.2		258	3.38	260	3.41	256	3.35	16.80	18.0	16.4	
August	15.2	757.0				249	3.26	256	3.35	242	3.17	16.43	18.0	15.0		252	3.30	260	3.41	246	3.21	19.16	20.6	17.5	
Septbr.	14.3	758.1				249	3.26	250	3.28	248	3.25	16.32	17.8	14.8		250	3.28	252	3.30	248	3.25	20.06	21.5	20.0	
Octbr.	9.0	759.7				255	3.34	258	3.38	250	3.28	12.84	15.0	10.5		255	3.34	258	3.38	250	3.28	20.01	21.1	20.6	
Novbr.	4.4	752.6				253	3.31	258	3.38	248	3.25	8.27	10.9	5.0		255	3.34	260	3.41	250	3.28	—	—	—	
Decbr.	0.7	755.1				253	3.31	256	3.35	250	3.28	3.92	4.8	3.2		256	3.34	258	3.38	254	3.33	—	—	—	
Jahr ..	9.0	759.9				253	3.31					10.15				256	3.34					—			

6. Weser-Aussenleuchtschiff.

(Fortsetzung.)

Jahr und Monat	Luft-Temperatur	Barom. red. auf 0°	Wind-Richtung	Stärke	Wasserstand cm.	Oberfläche s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1883															
Januar	0.0	761.0				236	3.09	239	3.13	231	3.03	3.09	4.1	2.2	
Febr. .	3.4	765.7				237	3.10	239	3.13	229	3.00	3.10	1.8	2.0	
März . .	− 0.3	759.0				237	3.11	241	3.16	231	3.03	3.88	4.5	3.2	
April .	6.5	762.9				241	3.16	246	3.22	237	3.10	4.90	6.1	4.0	
Mai . . .	11.4	759.8				245	3.21	248	3.25	239	3.13	8.94	11.7	6.4	
Juni . .	14.8	761.1				244	3.20	246	3.22	238	3.12	12.63	15.0	11.0	
Juli . . .	16.8	756.7				249	3.26	251	3.29	247	3.24	16.62	17.8	14.7	
August	15.8	760.8				249	3.26	253	3.31	247	3.24	16.95	17.5	16.5	
Septbr.	13.9	757.9				246	3.22	247	3.24	245	3.21	15.85	16.3	15.0	
Octbr.	9.9	760.0				246	3.22	248	3.25	244	3.20	14.28	15.0	13.8	
Novbr.	5.5	756.6				242	3.17	244	3.20	239	3.13	8.98	10.5	7.0	
Decbr.	3.0	760.8				—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jahr . .	8.4	760.2													

Jahr und Monat	11,0 Meter tief s Mittel	p Mittel	s Maximum	p Maximum	s Minimum	p Minimum	Temperatur Mitt.	Temperatur Max.	Temperatur Min.	Strömung aus:ein
1883										
Januar	238	3.12	239	3.13	235	3.08	3.75	4.5	3.4	
Febr. .	239	3.12	241	3.16	233	3.05	3.01	3.2	2.5	
März . .	240	3.15	247	3.24	235	3.08	3.44	4.0	3.0	
April .	243	3.18	247	3.24	239	3.13	4.66	6.5	3.5	
Mai . . .	246	3.22	250	3.28	240	3.14	8.60	11.0	6.5	
Juni . .	246	3.22	249	3.26	244	3.20	12.12	15.0	10.8	
Juli . . .	252	3.30	253	3.31	249	3.26	16.40	17.0	15.0	
August	252	3.30	255	3.34	249	3.26	17.00	17.8	16.5	
Septbr.	248	3.25	249	3.26	247	3.24	16.43	16.8	16.0	
Octbr.	248	2.25	249	3.26	247	3.24	15.05	16.0	14.3	
Novbr.	247	3.24	256	3.35	244	3.20	9.87	12.5	7.5	
Decbr.	-		—	—	-	—		—	—	
Jahr . .										

A. In Beziehung auf den Salzgehalt ergiebt sich aus den Beobachtungen, dass auch an den Nordseestationen sowohl Aenderungen in einer jährlichen Periode, als auch Ungleichheiten in verschiedenen Jahren vorkommen. Es bestehen an diesen Stationen offenbar dieselben, wenn auch weniger intensiven Ursachen für die Abweichungen wie in der Ostsee, nämlich stärkere Verdünnung des Seewassers an den Küsten, im Falle besonders reichlicher Zuführung von Süsswasser durch die Ströme, oder zunehmender Salzgehalt im Falle kräftigen Zudrängens des oceanischen Wassers. Wie in der Ostsee werden auch an den Küstenstationen der Nordsee die Abweichungen der einzelnen Jahre von einander aperiodischer Natur sein, so dass lange Beobachtungsreihen erforderlich sind, um die von den zufälligen Abweichungen einzelner Jahre befreiten wahren Mittelwerthe zu erhalten. Die nachstehende Tabelle V giebt die aus beziehungsweise 7 bis nahe 11 Jahren abzuleitenden Mittelwerthe. Zur Vergleichung ist die dänische Nordseestation Horn's Rev hinzugefügt.

Tabelle V.

Monats- und Jahreszeitenmittel des specifischen Gewichtes des Nordseewassers.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Frühling März bis Mai	Sommer Juni bis August	Herbst Septbr. bis Novbr.	Winter Decbr. bis Februar	Jahr spec. Gew.	Jahr Proc.
1. Sylt	7 Jahr 1 Mon.		227	227	229	230	236	244	247	246	240	234	229	227	232	246	234	227	235	3.08
	6 „ 9 „	12,8	230	229	229	232	237	245	249	247	241	235	230	231	233	247	235	230	236	3.09
2. Helgoland . .	10 „ 9 „		255	254	248	248	244	246	249	249	252	255	257	254	247	248	255	254	251	3.29
	10 „ 9 „	8,8	255	255	251	251	246	249	248	250	253	256	258	254	249	249	256	255	252	3.30
3. Borkum . . .	9 „ 3 „		247	246	242	244	246	247	249	249	251	249	248	242	244	248	249	245	247	3.24
	9 „ 2 „	21,0	246	249	245	248	249	248	251	249	252	249	248	244	247	249	250	246	248	3.25
4. Weser-Aussen-leuchtschiff	8 „ 2 „		258	250	254	257	256	250	249	246	247	252	255	260	256	248	251	259	251	3.33
	8 „ 2 „	11,0	260	262	259	261	260	254	253	250	249	253	255	262	260	252	253	261	257	3.37
5. Horns Rev .	3 „ 7 „		249	245	247	246	251	249	247	248	248	250	251	254	248	248	250	249	249	3.26
	1 „ 9 „	32,0	244	246	247	256	250	255	252	253	251	248	247	254	253	253	251	248	252	3.30

Bei allen Stationen ist gegen die Zusammenstellung der Beobachtungen bis zum Jahre 1876 ebenso wie bei den Ostseestationen eine Verminderung des durchschnittlichen Jahresmittels des Salzgehaltes eingetreten, indem die Mehrzahl der neu hinzugetretenen Beobachtungsjahre eine starke Verdünnung brachte, welche durch starke Salzgehalte einzelner Jahre, z. B. 1879, nicht ausgeglichen wurde. Nur beim Aussenwachtschiff vor der Weser ist der Salzgehalt der Oberfläche ganz unbedeutend vermindert, der der Tiefenschicht sogar etwas erhöht.

Die nach den Jahreszeiten verschiedene Salzhaltigkeit des Oberflächenwassers an den verschiedenen Stationen ist schon in der vorhergehenden Abhandlung des Dr. MEYER besprochen. Es stellt sich auch nach

Hinzuziehung der letzten Beobachtungsjahre 1882 und 1883 die Regel heraus, dass bei Sylt das Maximum der Dichtigkeit in den Sommer, das Minimum in den Winter fällt; bei Helgoland, Borkum, Horns Rev resp. in den Herbst und den Frühling, bei der Weserstation in den Winter und Sommer. Bei Horns Rev ist die Beobachtungsreihe für das Tiefenwasser noch zu kurz, um mit der der übrigen Stationen vergleichbar zu sein.

Die in dem Einflusse der Süsswasserströme der Elbe, Weser, des Rheins u. s. w. beruhende Ursache dieser Verschiedenheit ist in der genannten Abhandlung, so wie in dem letzten Berichte 1874/76 Seite 283 erörtert worden.

Werden die Ziffern in Tabelle V als die vorläufig ermittelten normalen Durchschnitte des Salzgehaltes angesehen, so geben nun die folgenden Tabellen die bisher beobachteten Schwankungen an.

Tabelle VI a.

Mittlere Maxima und Minima des specif. Gewichtes des Oberflächenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		October		Novbr.		Decbr.	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
1. Sylt	7 J. 9 M.	233	222	233	221	231	224	237	223	240	227	252	233	255	242	252	240	248	243	242	227	236	223	235	222
2. Helgoland . .	18 „ 9 „	261	244	264	243	263	226	264	227	256	229	259	235	256	240	258	240	261	244	264	247	264	249	261	246
3. Borkum . . .	9 „ 3 „	252	227	254	234	256	224	252	232	250	233	250	239	255	242	255	244	258	246	258	234	258	235	253	226
4. Weser-Aussen-Leucht-Schiff .	8 „ 2 „	262	254	263	252	262	245	264	253	263	245	256	244	253	244	253	242	249	244	264	247	259	252	264	253

Tabelle VI b.

Mittlere Maxima und Minima des specif. Gewichtes des Tiefenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Januar		Februar		März		April		Mai		Juni		Juli		August		Septbr.		October		Novbr.		Decbr.	
		Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
1. Sylt	6 J. 9 M.	236	223	234	224	233	226	238	226	246	228	254	234	256	243	253	241	249	234	243	229	235	226	236	226
2. Helgoland . .	10 „ 9 „	261	246	264	245	264	235	263	231	258	233	260	237	256	240	251	241	261	246	265	249	265	250	262	248
3. Borkum . . .	9 „ 2 „	255	226	256	237	258	228	257	236	258	232	254	243	258	245	256	243	259	242	259	230	259	236	256	227
4. Weser-Aussen-Leucht-Schiff .	8 „ 2 „	264	255	266	255	267	251	268	254	264	253	260	249	257	247	256	245	252	246	257	250	264	253	266	255

Tabelle VII a.

Grösste beobachtete Gegensätze des specif. Gewichtes des Oberflächenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Tiefe m	Maximum specif. Gew.	Maximum Salzgehalt	Maximum Zeit	Minimum specif. Gew.	Minimum Salz-Gehalt	Minimum Zeit	Gesammt-Schwankung specif. Gew.	Gesammt-Schwankung Salz-Gehalt	Jahresmittel	Schwankung +	Schwankung —
1. Sylt	6 J. 9 M.		263	3.45	Juli 1875	208	2.72	Febr. 1873	055	0.73	3.08	0.37	0.36
2. Helgoland	10 „ 9 „		279	3.65	Febr. 1873	205	2.69	April 1878	074	0.96	3.29	0.36	0.60
3. Borkum	9 „ 3 „		275	3.60	Octbr. 1872	189	2.48	Octbr. 1881	086	1.12	3.24	0.36	0.76
4. Weser-Aussen-Leucht-Schiff	8 „ 2 „		280	3.67	Febr. 1879	229	3.00	Febr. 1883	051	0.67	3.33	0.34	0.33

Tabelle VII b.

Grösste beobachtete Gegensätze des specif. Gewichts des Tiefenwassers.

Ort	Dauer der Beobachtungen.	Tiefe m	Maximum specif. Gew.	Maximum Salzgehalt	Maximum Zeit	Minimum specif. Gew.	Minimum Salz-Gehalt	Minimum Zeit	Gesammt-Schwankung specif. Gew.	Gesammt-Schwankung Salz-Gehalt	Jahresmittel	Schwankung +	Schwankung —
1. Sylt	6 J. 9 M.	12.8	266	3.48	Juli 1873	215	2.82	Jan. 1873	053	0.68	3.09	0.39	0.27
2. Helgoland	10 „ 9 „	8.6	280	3.67	Febr. 1873	215	2.82	April 1876	065	0.85	3.30	0.37	0.48
3. Borkum	9 „ 2 „	21.9	280	3.67	April 1882	190	2.49	Octbr. 1881	090	1.18	3.25	0.42	0.70
4. Weser-Aussen-Leucht-Schiff	8 „ 2 „	11.0	282	3.69	Febr. 1879	233	3.05	Febr. 1882	049	0.64	3.37	0.32	0.32

Die Schwankungen sind, wenn man sie mit den Tabellen II und III vergleicht, ausserordentlich viel kleiner als bei den Ostseestationen, wie dies bei dem relativ viel unbedeutenderen verdünnenden Einflusse des Niederschlagwassers nicht anders sein kann. Ausserdem zeigt sich eine grosse Gleichmässigkeit bei der positiven Schwankung, d. h. bei dem Einfluss des unter günstigen Umständen hinzutretenden oceanischen Wassers. Dagegen ist die negative Schwankung lokal verschieden, am stärksten bei Helgoland und Borkum und hier im Oberflächenwasser am erheblichsten, was wieder auf den Einfluss des sich zunächst an der Oberfläche mit dem Meerwasser vermischenden Süsswassers der Ströme hinweist. Bei Sylt, welches dauernd geringeren Salzgehalt wegen der Einwirkung der Elbe hat, tritt deshalb die in den Winter fallende negative Schwankung nicht so stark hervor, doch ist ihre Ursache an dem Unterschiede des Oberflächenwassers vom Tiefenwasser deutlich zu erkennen.

B. Die Temperatur des Wassers schliesst sich auch bei den Nordseestationen dem Gange der Lufttemperatur im Wesentlichen an, wie sowohl aus den einzelnen Beobachtungen sämmtlicher Stationen als aus den in der Tabelle VIII zusammengestellten Mittelwerthen ersichtlich ist.

Tabelle VIII.

Monats- und Jahresmittel der Temperatur des Oberflächen- und Tiefenwassers.

Station	Dauer der Beobachtungen	Tiefe m	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	October	Novbr.	Decbr.	Jahr
Sylt	7 Jahr 2 Mon.		1.50	1.78	2.62	6.75	10.98	15.60	18.01	18.04	14.87	10.70	5.43	2.74	9.09
	5 „ 4 „	12,8	0.79	1.95	1.99	6.62	11.15	15.55	16.91	16.98	14.62	10.38	4.53	1.30	8.56
Fahrtrapptiefe	4 „ — „		1.51	1.51	2.37	7.03	11.77	16.74	17.26	18.07	14.65	9.92	4.54	2.73	9.33
	3 „ 11 „	11,[illegible]	—	1.47	2.33	6.84	11.63	16.68	17.50	18.30	14.73	9.80	4.05	2.85	—
Schmaltiefe	5 „ 9 „		1.98	1.83	2.68	6.58	10.96	15.43	16.37	17.80	14.79	9.68	5.06	3.15	8.86
	5 „ 9 „	3,7	2.30	2.00	2.89	6.85	11.22	15.64	17.21	18.42	15.21	10.18	5.70	4.26	9.23
Helgoland	11 „ 2 „		4.01	2.99	[illegible]	5.65	8.52	12.62	[illegible]	17.30	16.33	13.26	9.45	6.43	9.64
	4 „ 10 „	8,[illegible]	4.68	3.34	3.59	[illegible]	8.75	[illegible]	15.81	17.27	16.38	13.43	9.03	6.91	9.79
Borkum	9 „ 3 „		3.75	3.74	[illegible]	6.58	9.76	14.26	16.86	18.02	[illegible]	11.04	8.02	4.93	9.87
	9 „ 3 „	21,[illegible]	[illegible]	4.00	4.24	6.71	9.70	[illegible]	16.80	17.94	16.44	12.03	8.01	5.34	9.97
Weser-Aussenleuchtschiff	8 „ 5 „		[illegible]	[illegible]	3.81	5.69	9.04	13.26	[illegible]	17.80	16.78	13.53	9.08	5.00	10.00
	7 „ 4 „	11,[illegible]	4.23	3.67	4.30	[illegible]	9.08	13.40	16.35	17.76	17.11	14.88	9.31	6.40	10.20
Horns Rev	3 „ 7 „		2.1	0.6	1.1	3.7	7.6	12.8	14.8	16.3	15.3	12.1	8.3	5.2	8.3
	1 „ 9 „	32	3.0	2.3	1.2	3.1	5.7	8.3	12.1	14.7	15.0	10.5	7.7	6.1	7.5

Obwohl sich aus den Ziffern der Tabelle ergiebt, dass sowohl die Oberflächen- wie die Tiefenschichten in ihrer Wärme von der jährlichen Periode der Luftwärme abhängig sind, so ist doch ein Unterschied gegen die entsprechenden Beobachtungen an den Ostseestationen erkennbar. Bei letzteren ist das Tiefenwasser im Jahresmittel in der Regel etwas kälter, als das Oberflächenwasser, bei den Nordseestationen ist es der Regel nach umgekehrt. Die Ursache ist bereits im Berichte IV/VI S. 284 angedeutet worden, sie liegt in dem vorzugsweise in die tieferen Schichten gelangenden oceanischen Wasser. Dringt dieses zur Winterzeit ein, so ist es von höherer Temperatur als das von der Lufttemperatur abhängige Oberflächenwasser, im Sommer ist es umgekehrt. Schweres Wasser in kalter Jahreszeit erhöht die Wärme, aber vermindert dieselbe in warmer Jahreszeit. Die Beobachtungen der Stationen aus den verschiedenen Jahren bestätigen dies.

Bei Sylt und Horns Rev ist das Tiefenwasser das kältere im Jahresmittel. Bei Sylt ist aber auch das Wasser im Sommer am schwersten und anscheinend gilt dies für das Tiefenwasser auch bei Horns Rev (s. Tabelle V). An den Nordseestationen finden die Beobachtungen auch nur an geringen Tiefen statt, von den Wärmeverhältnissen der tieferen Abtheilungen der Nordsee kann nur Aufschluss durch Schiffsbeobachtungen erwartet werden.

IV. Anderweitige Beobachtungen aus der Nordsee.

1. Die Beobachtungen an den Küstenstationen, welche sämmtlich in dem südwestlichen Theile der Nordsee liegen, können nicht für die ganze Nordsee maassgebend sein. Aehnlich wie in den Zugängen zur Ostsee die geringen Tiefen das Eindringen des Tiefenwassers aus der Nordsee durch Skagerack und Kattegat hindern, wird auch das oceanische Tiefenwasser, welches durch die tiefen nördlichen Abtheilungen der Nordsee eindringen könnte, an den seichten südlichen Grenzen gestaut. Oceanisches Wasser kann als Oberflächenwasser eindringen, wenn es vermöge hoher Temperatur leichter ist als weniger salzreiches aber kälteres Wasser. Dieser Fall kann sowohl im Süden der Nordsee vorkommen, wenn wärmeres oceanisches Wasser aus südlichen Breiten durch den

Kanal mit kälterem Nordseewasser in Berührung tritt, als auch im Norden, wenn im Winter das Wasser des Golfstromes mit dem Nordseewasser sich mischt. Beachtet man ferner, dass in der tiefen Rinne längs der norwegischen Küste stets kaltes schweres Wasser in den Tiefenschichten sich befindet und dass ferner von den deutschen, skandinavischen und englischen Küsten die Ströme die der jedesmaligen Jahreszeit entsprechenden Temperaturen mit ihrem süssen Wasser der Nordsee zuführen, so ist es einleuchtend, dass besonders die Wärmeverhältnisse der Nordsee sehr verwickelt sein werden, ebenso aber in dem Salzgehalte nach Lage und Tiefe mannigfaltige Verschiedenheiten bestehen müssen. Ein viel vollständigerer Einblick in diese Zustände wäre zu gewinnen, wenn in England, Norwegen und Holland ein ähnliches Netz von Küstenstationen eingerichtet würde, wie es Dänemark in so vollkommner Weise hergestellt hat. Denn solche Stationen würden an den Grenzen aller der nach ihrer Tiefe und oceanischen Verbindung, so verschiedenen Stellen errichtet werden können.

Da wir einstweilen Beobachtungen dieser Art leider noch völlig entbehren, so war es eine sehr werthvolle Hülfe zu den Beobachtungen, welche auf der Fahrt der Kommission im Jahre 1872 angestellt wurden (s. II. Bericht) durch Schiffsbeobachtungen eine nicht unbeträchtliche Zahl von Angaben über die physikalischen Verhältnisse der Nordsee zu erhalten. Durch Vermittelung des Herrn Kapitain A. SCHÜCK hat die Kommission, wie schon oben bemerkt, seit einer Reihe von Jahren derartige Mittheilungen empfangen, welche im Nachstehenden soweit sie bis 1883 in Betracht kommen, aufgeführt sind. Die Kommission ist den Herren Beobachtern für ihre gütige Mitarbeit sehr dankbar. Ferner hatte die Kommission Gelegenheit eine Reihe zusammenhängender Beobachtungen durch Logger der Emdener Heringsfischerei-Gesellschaft zu erhalten. Hiernach stand zur Erörterung des Salzgehaltes der freien Nordsee das folgende Material zur Verfügung.[1])

№	Schiff	Beobachtungen	Ort der Beobachtung	Zeit der Beobachtung
1.	Logger Westfalen	J. G. Janssen	Nordsee	Juni bis September 1875
2.	„ Ostfriesland	C. Baas, Chr. Rösener	desgl.	desgl.
3.	„ Oldenburg	Joh. Janssen	desgl.	desgl. und Juni bis November 1876
4.	D. S. Germania u. Hamburg	Krabbo	Hamburg-Hull	mit Unterbrechung 1879—1883
5	D. S. Roland	Sohst	Hamburg-Antwerpen	1879 Februar bis October
6	D. S. Minerva	Kritzky	desgl.	1879 und Januar 1880
7	D. S. Memphis	Siegmund	desgl. (und atlantische Fahrten)	1880 Februar, 1882 Juli, 1883 Juni August September December
8.	D. S. Astronom	Woitschewsky	Hamburg-Rotterdam „ Hull „ Bristol	1879 März bis Juni
9.	D. S. Ophelia	Hinrichs Dittmer	Hamburg-London	1880 Sept. bis Dec., 1881 Jan. bis Oct.
10	D. S. Montevideo	Oesau, Kruse	Reisen von Hamburg nach verschiedenen Punkten in Süd-Amerika.	1879 und 1880 11 Monate
11.	D. S. Uarda	Seidel, Christensen		1880 September bis December, 1881, 1882 März bis Juli
12.	D. S. Rio	Kröger, Prinzhorn		Januar bis December 1883
13.	D. S. Pernambuco	Bartels		1883 August bis December
14	D. S. Hamburg	Armbrust, Jösting		1883 7 Monate
15.	D. S. Humboldt	Wendt		1882 Mai
16.	D. S. Sakkarah	Sohst		1883 November und December
17.	Bark Jupiter	Ringe		1880, August 1882

[1]) In dem Verzeichniss der Schiffsbeobachtungen sind nur die bis Ende 1883 eingegangenen Journale angeführt. Vom Jahre 1884 liegen ausser Fortsetzungen der genannten Journale beim Beginn des Druckes noch folgende neue Mittheilungen vor, welche in diesem Berichte nicht mehr benutzt werden konnten.

Schiff	Beobachter	Ort der Beobachtung
Fischewer	J. v. Cölln, H. Wulff, Jürgen Pieper	Deutsche Bucht der Nordsee
D. S. Corrientes	Capitain Kier	atlantische Reisen
D. S. Nerissa	Steuerleute	

Von den Beobachtungen der No. 10—17 fällt von der in der letzten Spalte bezeichneten Zeit nur ein kleiner Theil auf die Nordsee.

2. Zunächst werden die Beobachtungen No. 1—3 und No. 4—9 zu besprechen sein, weil bei ersteren eine Reihenfolge hintereinander an naheliegenden Lokalitäten, bei letzteren wiederholt auf derselben Linie ermittelte Werthe vorliegen. Diese beiden Beobachtungsreihen bilden einen Gegensatz zu einander, indem diejenigen No. 1—3 sich wesentlich auf die tiefste und mittlere, diejenigen No. 4—9 auf die flachste Abtheilung der Nordsee beziehen. Hierdurch lassen beiden Reihen sehr schön den Einfluss erkennen, welchen die Figuration des Meeresgrundes auf die physikalischen Eigenschaften des Wassers ausübt. Wegen der eigenthümlichen Tiefenverhältnisse der Nordsee darf auf die dem 2. Kommissionsberichte beigefügte Karte hingewiesen werden. Für die im Folgenden anzustellenden Betrachtungen wird die Darstellung in den unten mitgetheilten kleinen Isothermkarten ausreichen. Mit wenigen Worten lassen sich die Tiefenverhältnisse folgendermaassen angeben. Im Süden bis 54^0 und 1—2 Breitengrade die cimbrische Halbinsel umsäumend und sich in der Doggerbank noch $1^1/_2{}^0$ weiter nördlich erstreckend gehen die Tiefen nur bis 20 Faden = 36,6 m; nur auf einer Strecke der graden Verbindungslinie zwischen Hamburg und Hull und ferner in der sogenannten tiefen Rinne des Kanals kommen Tiefen bis zu 25 Faden vor. An dieses flache Gebiet schliesst sich nordwärts eine zweite Tiefenzone an bis zum 58^0 und die Küsten Schottlands, Orkney und Shetlands Inseln umsäumend, welche Tiefen zwischen 20—50 Faden aufweist. In diese Zone ragen zwischen 2^0 w. und 2^0 ö. L. und ferner Norwegen und ein Theil Schwedens umziehend einzelne Ausläufer des tiefsten nördlichen Gebiets hinein. Das nördliche Gebiet endlich geht schnell über 50 Faden Tiefe hinaus und allmälig in die Tiefen des Nordatlantischen Oceans über; im 58^0—60^0 n. Br. sind die Durchschnittstiefen 70—80 Faden betragend.

Diese Bildung des Meeresbodens bedingt also, dass das Wasser der oberen Schichten nach und von allen Zugängen sich ohne Hindernisse bewegen kann, während vom Norden kommendes Tiefenwasser hintereinander an zwei Etagen aufgehalten wird (ebenso das atlantische Tiefenwasser zwischen England und Frankreich eine Hemmung in dem seichten Kanal findet).

Die Beobachtungen No. 1—3 haben nun, nachdem sie nach den Tiefenzonen zusammengestellt worden sind, zu den folgenden Mittelwerthen geführt.

Schiff	Luft-temperatur	Oberfläche specif. Gewicht Mittel	Max.	Min.	Oberfläche Temperatur Mittel	Max.	Min.	Tiefe in m	Tiefe specif. Gewicht Mittel	Max.	Min.	Tiefe Temperatur Mittel	Max.	Min.
a. tiefe Zone 58°—60° [1])														
Juni														
Westfalen	10.0	268	271	266	9.3	10.0	8.3	141	273	277	271	7.7	9.0	7.1
Ostfriesland	10.2	268	270	[illegible]	9.1	10.0	9.0							
Oldenburg	10.5	267	268	[illegible]	9.1	9.8	9.0							
Juli														
Westfalen	11.1	274	282	263	10.0	12.5	9.3	[illegible]	277	281	272	9.2	10.5	8.5
Ostfriesland	10.9	[illegible]	279	[illegible]	10.2	15.0	8.0							
August														
Ostfriesland	11.8	275	280	265	11.2	13.0	10.0							
September														
Ostfriesland	10.0	273	278	271	10.7	11.5	10.0							
Oldenburg	11.5	269	278	266	[illegible]	11.8	9.0							

[1]) In der ausgezeichneten Publikation: Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—78 ist im Heft „Chemi" Christiania 1880, bearbeitet von Hercules Tornøe auf S. 59 seq. eine Zusammenstellung von 335 Salzgehaltbestimmungen aus dem Ocean nördlich der Nordsee, zwischen beiläufig 61° und 80° n. Br. mitgetheilt. Diese Bestimmungen variiren in der tiefen Zone zwischen 3,50 und 3,56 Procent Salzgehalt, was nach unserer Bezeichnung dem specifischen Gewichte 267 bis 272 entspricht. Diese Zahlen stimmen also sehr genau mit den aus den Loggerbeobachtungen vom Jahre 1875 entnommenen Mittelwerthen überein.

Schiff	Luft-temperatur	Oberfläche						Tiefe in m	Tiefe					
		specif. Gewicht			Temperatur				specif. Gewicht			Temperatur		
		Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.		Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
b. mittlere Zone 54—58°.														
Juli														
Westfalen	13.1	264	267	262	10.1	11.0	9.5	55	268	274	260			
Oldenburg	12.5	264	270	252	10.9	12.0	8.8							
August														
Westfalen	13.1	263	267	257	11.7	13.0	11.0	83	265	270	260			
Holsatia	13.5	262	269	250	12.4	15.5	10.5							
Oldenburg	12.8	262	267	259	11.6	13.6	10.8							
September														
Westfalen	13.9	259	264	256	11.7	12.4	11.0							
Oldenburg	13.0	261	263	255	11.4	12.3	9.5							
October														
Oldenburg	9.7	260	265	255	9.5	10.9	7.9	6.6	265	269	261	6.8	9.1	4.5

So kurz die Beobachtungsreihen sind, so deutlich tritt doch der Unterschied zwischen den beiden Zonen hervor. Die tiefe Nordzone hat durchweg volles oceanisches Wasser, welches im Maximum dem schwersten überhaupt in den Oceanen vorkommenden Wasser gleich kommt und im Minimum nur wenig unter die Dichtigkeit des oceanischen Wassers (ca. 3,5 Procent) sinkt. In der zweiten, mittleren Zone wird nur noch eben beim Maximum der volle Salzgehalt des Oceans erreicht, das Minimum lässt das zeitweise vorkommende Eindringen von salzarmen oder angesüsstem Wasser hervortreten. Ergänzt werden nun diese Resultate durch die Beobachtungen No. 4—9, welche aus allen vorliegenden Journalen so berechnet worden sind, dass für die ganze flache dritte Zone die Monatswerthe entnommen worden sind. Hierzu konnten im Ganzen, freilich sehr ungleich auf die einzelnen Monate sich vertheilend gegen 2000 Einzelbeobachtungen verwendet werden. Ausgeschlossen sind bei der Berechnung alle Beobachtungen in der Nähe des Landes. Das Resultat ist folgendes:

Monatsmittel des specifischen Gewichtes des Oberflächenwassers in der südlichen flachen Zone der Nordsee.

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Jahr
255	250	246	239	246	250	258	256	259	257	255	254	252

Dies sind Werthe, welche denjenigen der Station Helgoland sehr ähnlich sind, nur sind die Zeiten für das Maximum (Juli bis October) und das Minimum (März bis Mai) etwas verschoben.

Stellt man die Mittelwerthe und Extreme für die Monate, aus denen Beobachtungen aller 3 Tiefenzonen vorhanden sind, zusammen, so ergiebt sich:

Specifisches Gewicht des Oberflächenwassers der Nordsee

	I. Zone			II. Zone			III. Zone		
	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.	Mittel	Max.	Min.
Juni	268	270	266	—	—		250	259	239
Juli	271	280	263	264	268	257	256	266	239
August	275	280	265	262	268	255	259	265	247
September	271	278	268	260	263	255	257	268	247

Der Mittelwerth der zweiten Zone erreicht also kaum das Minimum der ersten, der der dritten Zone kaum das der zweiten. Hier ist die Tiefe des Wassers offenbar das entscheidende Moment. Schweres Oberflächenwasser welches in die seichteren Abtheilungen dringt, senkt sich nach der Tiefe, das Eindringen des schwersten Wassers der tieferen Schichten wird durch die Bodenfiguration gehindert, es kann also die seichtere Abtheilung von der tieferen nur Oberflächenwasser erhalten und bis zu dessen Salzgehalt den ihrigen vermehren. Wenn man von

Monats-Jsothermen

Januar

April

Februar

Mai

Juni

Lith. Anst. v. Schmidt & Klaunig, Kiel

Oberflächenwassers

einer thermometrical navigation für gewisse Meere gesprochen hat, so könnte man in der Nordsee von einer „aräometrischen Schifffahrt" reden, denn die Regel ist, dass man sich bei Beobachtung niedriger specifischer Gewichte auf der seichten, mittlerer specifischer Gewichte auf der mittleren, hoher specifischer Gewichte auf der tiefen Zone befindet.

Auffällig ist, dass in die seichte südliche Abtheilung der Nordsee zuweilen sehr salzreiches Oberflächenwasser gelangt, welches sogar das der mitttleren Abtheilung übertreffen kann. Die hohen Maximalzahlen der dritten Zone bilden solche allerdings seltene Ausnahmefälle. Es ist dies salzreiche Wasser nicht von Norden kommend, sondern gelangt bei hoher das specifische Gewicht vermindernden Temperatur des Wassers als Oberflächenwasser durch den Kanal in die Nordsee, verschwindet dann aber nach der Tiefe, sobald es bei seiner Verbreitung nordwärts durch Abkühlung schwerer geworden ist.

Die in den Journalen 10 bis 17 aus der Nordsee bei Gelegenheit atlantischer Reisen aufgeführten Beobachtungen sind bei der Zusammenstellung nicht benutzt, sondern ist nur durch Vergleichungen constatirt, dass die daselbst angegebenen Werthe in die oben angegebenen Reihen fallen. So reichhaltig das Material ist, so würde es doch noch nicht genügen, um eine specielle kartographische Darstellung der Nordsee bezüglich des Salzgehaltes darnach zu entwerfen. Dies auszuführen würde die Kommission ebenso wünschen wie die kartographische Darstellung der Wärmeverhältnisse in ausführlicherer Weise als im Nachstehenden geschehen ist. Sollte das mitgetheilte Ergebniss einige Beachtung finden, so würde es nicht schwer sein in wenigen Jahren, theils durch Schiffsbeobachtungen, theils durch Errichtung von Stationen an den Holländischen, Grossbritannischen und Skandinavischen Küsten eine sehr vollständige Kenntniss der einschlagenden Verhältnisse zu erlangen. Zur Bearbeitung des so zu gewinnenden Materiales würde die Kommission gerne bereit sein.

3. Ueber die eigenthümliche Wärmeverbreitung im Nordseewasser ist eine vorläufige Darlegung in einer kleinen Schrift gegeben worden, welche die Kommission im Jahre 1880 bei Gelegenheit der Fischereiausstellung in Berlin veröffentlicht hat. [1]) Das Beobachtungsjournal stammt theils von der Untersuchungsfahrt der Kommission im Jahre 1872 und den Stationen, theils und besonders aus Schiffsjournalen, aus welchen Herr Kapitain A. SCHUCK sehr zahlreiche Angaben auszuziehen die Güte hatte, theils endlich aus den oben angeführten Schiffsjournalen, soweit dieselben bis Anfang 1880 vorlagen. Nach im grossen Maassstabe angefertigten Karten der Monatsisothermen wurden kleine Karten ausgeführt, von denen hier eine neue Ausgabe beigefügt wird. Die seit Anfang 1880 bis Ende 1883 eingegangenen Schiffsjournale haben gegen die in den Karten skizzirten Isothermen keine erheblichen Abweichungen gezeigt, so dass es noch nicht rathsam erschien, schon jetzt Aenderungen in den Curven vorzunehmen. Nach einigen Jahren wird, wenn der Kommission noch ferner die bisherigen Mittheilungen zugehen und anderweitig gesammeltes Material ihr gütigst zur Benutzung gewährt würde, eine neue Ausgabe der Karten zu veranstalten sein.

Es mögen zur Erläuterung der kleinen Karte die wenigen Sätze aus der citirten Schrift wiederholt werden.

Die blaue Linie stellt in jedem Monate die niedrigste, Scharlachroth die höchste Wärme des Oberflächenwassers dar. Die Uebergänge werden von Blau durch Grün und Gelb nach Orange und Roth gebildet.

Im Januar ist im Norden und Süden das Wasser am wärmsten, dort wegen der gleichmässigeren Wärme des Oceans (Golfstrom), hier wegen des aus südlichen Breiten durch den Kanal einfliessenden Oberflächenwassers An den deutschen Küsten ist es kalt in Folge des kalten Süsswassers der Ströme und des ebenfalls kalten salzarmen Ostseewassers.

Im Februar und März besteht noch ähnliche Wärmeverbreitung nur erwärmt sich das Wasser von der Holländischen Küste an nordwärts im März etwas mehr, mit Ausnahme der Küste der ganzen cimbrischen Halbinsel.

Im April beginnt die Umkehrung der Erscheinung. Das von den Landgewässern und der in ihren Wärmeverhältnissen ähnlichen Ostsee beeinflusste Gebiet der Nordsee wird jetzt das wärmere. Dagegen ist jetzt das wenig veränderte atlantische Wasser des nördlichen tiefen Theiles der Nordsee das kältere und diese niedrige Temperatur dringt bis zum Juni südwärts zur Doggerbank vor.

Vom Juli bis September hält sich sehr entschieden diese höhere Wärme im südlichen und südwestlichen Theile der Nordsee. Im September und October schliesst sich die Wärmeverbreitung am regelmässigsten der geographischen Breite an. Mit dem October beginnt auch bereits wieder die Abkühlung zunächst von der Ostsee aus, was sich dann im November und December durch den Einfluss der Landgewässer weiter fortsetzt.[2])

---

[1]) Gemeinfassliche Mittheilungen aus den Untersuchungen der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. Herausgegeben im Auftrage des Königlichen Ministeriums für Landwirthschaft, Domänen und Forsten. Kiel 1880. 8°

[2]) Für November und December liegt kein Beobachtungsmaterial vor um die Isothermcurven für den nördlichen Abschnitt der Nordsee einzutragen.

Ein Beispiel möge zeigen wie weit die nach Aufstellung jener Karten eingegangenen Beobachtungen sich den in die Karten eingetragenen Curven anschliessen. In zwei Journalen, welche mit Ausnahme der Monate Februar und November aus allen Monaten des Jahres nahezu von derselben Stelle Beobachtungen enthalten findet sich:

Schiff	Zeit		Breite	Länge	Temperatur beobachtet	Temperatur nach den Karten zwischen
Optelia	Januar	1881	53° 15 N	4° 2′ O	6.2	3—5
„	März	1881	53° 15 N	4° 14′ O	5.4	5—6
„	April	1881	53° 15 N	4° 34′ O	6.6	4—6
„	Mai	1881	53° 35 N	5° 42′ O	8.8	8—9
„	Juni	1881	53° 25 N	4° 40′ O	12.4	11—12
„	Juli	1881	53° 8 N	4° 14′ O	15.4	13—15
„	August	1881	53° 19 N	4° 37′ O	17.2	16—17
„	September	1881	53° 34 N	5° 22′ O	16.0	14—15
Hamburg	October	1883	53° 41 N	4° 37′ O	14.4	12—13
„	December	1883	53° 44 N	4° 25′ O	6.8	6—7

In Anbetracht, dass willkührlich herausgegriffene Einzelbeobachtungen so nahe mit den Mittelwerthen übereinstimmen, ist wohl der Schluss gerechtfertigt, dass die vorläufig angedeuteten Isothermen den wirklichen Verhältnissen annähernd entsprechen.

Nachtrag

zu dem

im Jahre 1873 erschienenen Verzeichniss

der

Wirbellosen Thiere

der

Ostsee

von

Dr. Karl Möbius.

Seit der Veröffentlichung meines Verzeichnisses der „Wirbellosen Thiere der Ostsee" im Jahre 1873[1]) hat sich die Zahl der in der Kieler Bucht aufgefundenen Species wirbelloser Seethiere so ansehnlich vermehrt, dass ein ergänzender Nachtrag zu jenem Verzeichniss wohl begründet ist. Meine Bemühungen, die Fauna der Kieler Bucht immer vollständiger kennen zu lernen, sind durch zwei frühere Assistenten am hiesigen zoologischen Institute, die Professoren O. BÜTSCHLI und H. BLANC und durch mehrere meiner Schüler, unter diesen besonders durch Dr. W. GIESBRECHT sehr gefördert worden, worüber in den betreffenden Abtheilungen dieses Nachtrages Näheres zu finden ist.

In den Jahren 1883 und 1884 hat die pelagische Fischerei im äussern Theile der Kieler Bucht, welche Professor HENSEN namens der Kommission zur Ermittelung der schwimmenden Nahrungsmassen unternommen hat, einige interessante neue Funde geliefert.

Protozoen werde ich in diesem Nachtrag ebensowenig anführen wie in meinem früheren Verzeichniss, hoffe aber diese Lücke in der Kenntniss der wirbellosen Thiere der Ostsee bald durch besondere den Protozoen der Kieler Bucht gewidmete Untersuchungen und Publikationen ausfüllen zu können.

Bei den Exkursionen, welche ich seit 1868 in jedem Sommersemester wöchentlich mit meinen Zuhörern auf der Kieler Bucht zu unternehmen pflege, ist mir aufgefallen, dass einige früher hier vorkommende Thiere gar nicht mehr gefangen wurden. Niemals habe ich seit 1874 einen lebenden *Echinus miliaris* LESKE, einen lebenden *Echinocyamus pusillus* MÜLL. oder eine lebende *Nassa reticulata* L. wiedergefunden. *Echinus miliaris* und *Echinocyamus pusillus* waren freilich hier immer Seltenheiten, aber *Nassa reticulata* war in der Region des todten Seegrases bis in den Kieler Hafen herein ziemlich häufig, während ich in den letzten zehn Jahren nur todte Schalen derselben gefunden habe. 1874 bis 1882 war *Ophioglypha albida* FORB. an allen Stellen der Mudregion, wo ich sie früher häufig gefangen hatte, nicht zu finden. Auch *Acera bullata* MÜLL., sonst immer einer der häufigsten Bewohner der Region des todten Seegrases und *Aeolis Drummondii* THOMPS., eine im Frühjahr und Herbst auf *Zostera marina* oft ausserordentlich zahlreich erscheinende Nacktschnecke, gehörten manche Jahre hindurch zu den seltenen Thieren des Kieler Hafens.

Unter den vielfachen Bedingungen, von denen die Fauna der Kieler Bucht abhängig ist, haben der Salzgehalt und die Temperatur des Wassers, sowie die Beschaffenheit des Wohngrundes der Thiere ohne Zweifel eine hervorragende Bedeutung. Es liegt daher nahe, zu fragen, ob Veränderungen in diesen wichtigen äusseren Lebensbedingungen das zeitweise oder gänzliche Verschwinden von früheren Bewohnern der Kieler Bucht verursacht haben könnten

Seitdem Kiel ein Hauptkriegshafen der deutschen Flotte geworden ist, hat der Grund des inneren Theils der Kieler Bucht allerdings manche Veränderungen erfahren. An mehreren flachen Stellen, besonders vor der Schwentinemündung und bei dem Fischerdorf Ellerbeck, wo jetzt die Einfahrt zu den Marinedocken liegt, ist Bodenmasse weggebaggert und theils in die tiefe Wittlingskuhle vor Düsternbrook, theils in die Wieker, theils in die Strander Bucht geworfen worden. Eine Menge Bäume (nach Angabe des Ellerbecker Fischereivereins gegen 3000 Stück), die zur Aufzucht von Miesmuscheln südlich von Ellerbeck im Hafen standen, mussten im Interesse der Marineanlagen entfernt werden. Von den Kriegschiffen und zahlreichen anderen Dampfschiffen, welche jetzt in den Kieler Hafen einlaufen, werden beträchtliche Massen Asche und Schlacken ausgeworfen. Diese Bodenveränderungen können nicht ohne Einfluss auf die Fauna des Hafens geblieben sein. Durch die Verkleinerung des Areals für Miesmuschelpfähle ist das Wohngebiet aller der Species, welche mit den Miesmuscheln vorzugsweise an den Pfählen leben, eingeschränkt worden. Zu diesen gehören z. B. *Dendronotus arborescens* MÜLL.

[1]) Im ersten Berichte der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, Berlin 1873.

Actinia dianthus ELLIS und *Eudendrium rameum* PALL. In dem ganzen Gebiete der Mudregion des Hafens, wo Kriegsschiffe zu liegen pflegen, vermeide ich jetzt die Schleppnetze auszuwerfen, weil sie meistentheils gar keine Mudbewohner, sondern fast nur thierleere Aschen- und Schlackenmassen zu Tage fördern.

In den in diesem Berichte der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere abgedruckten Abhandlungen: „Periodische Schwankungen des Salzgehaltes im Oberflächenwasser in der Ostsee und Nordsee von Dr. H. A. MEYER und „Die Beobachtungen an den Küstenstationen und Schiffsbeobachtungen" von Dr. G. KARSTEN wird auf Grund zahlreicher Beobachtungen nachgewiesen, dass 1869, 1872 und 1873 ungewöhnlich salzreiches Wasser in den westlichen Theil der Ostsee eingeführt wurde, dass dann aber eine Reihe von Jahren folgte, in welchen sich der durchschnittliche Salzgehalt verminderte und dass er sich erst seit dem Frühjahr 1882 wieder gehoben hat. Vielleicht war jene Verminderung des Salzgehaltes eine der Ursachen, welche der Ausbildung von *Nassa reticulata, Acera bullata* und *Ophioglypha albida* entgegentraten, denn seit 1883, also bald nach der wieder eingetretenen Steigerung des Salzgehaltes sind wenigstens *Acera bullata* und *Ophioglypha albida* wieder häufiger im Hafen aufgetreten.

Da in der Ostsee die meisten marinen Thierspecies unter weniger günstigen äussern Bedingungen leben, als in der Nordsee, so werden hier an den Grenzen ihrer Verbreitung öfter wiederkehrende negative Schwankungen in den Componenten ihrer Biocönose die Keim- und Reifefruchtbarkeit der äussersten Grenzbewohner so sehr vermindern, dass diese nicht mehr im Stande sind, ihre Art daselbst zu erhalten. Wie weit dieser Gedanke Gültigkeit hat, werden zukünftige Kenner der physikalischen Eigenschaften und der Fauna der Kieler Bucht auf Grund längerer Beobachtungsreihen mit grösserer Sicherheit feststellen können als wir heutzutage nach Ablauf einer nur zwanzigjährigen Untersuchungsperiode.

Auf den folgenden Seiten werden die erst nach dem Jahre 1873 in der Kieler Bucht nachgewiesenen und sicher bestimmten wirbellosen Thiere mit Angabe der wichtigsten Literatur, systematisch geordnet, angeführt.

Kiel, den 21. Oktober 1884. K. Möbius.

Hydromedusae.

Euphysa aurata FORB.

E. FORBES, Brit. Naked-eyed Med. p. 71, T. 13, F. 8. — E. HAECKEL, Syst. d. Med. I, 32.
Kiel, Hafen, Hohwachter Bucht. Im April, pelagisch. Verbreitung: Nordsee.

Thaumantias hemisphaerica MÜLL.

O. F. MÜLLER, Zoologia danica T. 7, F. 1—4. — FORBES, Brit. nak.-eyed. Med. 49, T. 8, F. 2.
Kiel, pelagisch. — Verbr.: Nordsee.

Eucopium quadratum FORB.

FORBES, Naked-ey. Med. 43, T. 9, F. 2. — HAECKEL, Syst. d. Med. I, 1879, 169.
Kiel, im Februar pelagisch. — Verbr. Nordsee.

Hydractinia echinata FLEM.

HINCKS, Brit. Zooph. I, 23, T. 4. — ALLMAN, Gymnoplastic or Tubul. Hydroids II, 220, T. 15—16, F. 10—11.

Im äusseren Theile der Kieler Bucht auf *Fusus antiquus* L., in welchem *Pagurus bernhardus* L. wohnte. Verbr.: Nordsee.

Leptoscyphus tenuis ALLM.

ALLMAN, Notes on the Hydroid. Zoophytes. Ann. nat. hist. IV, 1859, p. 367 (Laomedea tenuis). — ALLMAN, Construct. a. Limit. of Genera among the Hydroidea. Ann. nat. hist. XIII, 1864, p. 378 (Leptoscyhus). — HINCKS, Brit. Zooph. 196, T. 34, F. 2. —

Kiel, 1—3 m tief, an Hafenpfählen, auf der Schale von Miesmuscheln. — Verbr.: Nordsee.

Das Geschlechtsthier dieses Hydroidpolypen ist wahrscheinlich *Lizzia blondina* FORBES. Diese craspedote Meduse tritt im Herbst im Hafen pelagisch auf. FORBES, Nak.-eyed. Med S. 67. T. 12, F. 4. Mir scheinen die folgenden Lizzia-Species nur auf reifere, längere Randtentakeln tragende Individuen gegründet zu sein: *Lizzia grata* AG. (A. AGARIZ, Illust. Catal. N. Ann. Acalephae 1865, S. 161); *Cytaeis octopunctata*, SARS, Beskrivelser og Iagttag. over nye Dyr, Bergen 1835, S. 28, T. 6, F. 14; *Rathkea 8-punctata*, HAECKEL, System d. Medus. 1879 I, S. 97.

Ctenophora.

Beroë ovata ESCH.

ESCHSCHOLTZ, Syst. der Acalephen, 1829, S. 36. — CHUN, Ctenophoren des Golfes von Neapel 1880, S. 308, T. 14, F. 1—2.

Kiel, im März und April pelagisch. — Verbr. Nordsee, Mittelmeer.

Nematodes.

In dem 1873 veröffentlichten Verzeichniss der „Wirbellosen Thiere der Ostsee"[1] führte ich 8 Species freilebender Nematoden an. In der Abhandlung: „Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieler Hafens von O. BÜTSCHLI (In: Abhandlung. d. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft IX. Bd., Frankfurt a. M. 1874) werden ausser jenen 8 Arten noch folgende beschrieben und abgebildet:

Monhystera elongata BÜTL.

BÜTSCHLI, Zur Kenntniss der freilebenden Nematoden, S. 26, T. 2, F. 9a—d.
Kiel, Strandregion, in feinem Sande. — Verbr.: Nordsee (Arendal).

Monhystera velox. BAST.

BASTIAN, Monograph. on the Anguillidae. In: Transact. Linn. Soc. London XXV, Part. 2, 1865, S. 156, T. 13, F. 189—191. — BÜTSCHLI, Freileb. Nemat. 26, T. 2, F. 6a—b.
Kiel, Strand, Sand, Algen.

Monhystera ambigoides BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nemat. 27, T. 2, F. 7a.
Kiel, Strand, Algen.

Monhystera socialis BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nemat. S. 28, T. 2, F. 8 a—d.
Kleiner Kiel, Bootshafen, (Brackwasser) 0—2 m tief, Mud.

Monhystera ocellata BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nemat. S. 29, T. II, F. 10 a—b, T. VII, F. 10 c.
Kiel, Strand, Sand.

Monhystera setosa BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nemat. S. 29, T. 3, F. 11 a—b.
Kiel, Strand, Sand.

Comesoma profundis BAST.

BASTIAN, Mon. Anguill. S. 159. — BÜTSCHLI, Freileb. Nemat. S. 31. T. 3, F. 14.
Kiel, 10—16 m tief, Mud. — Verbr.: Nordsee (Austernbänke b. Sylt).

Linhomoeus tenuicaudatus BTLI.

BÜTSCHLI, Freil. Nem. S. 32, T. 3, F. 16 a—d.
Kiel, 10—16 m tief, Mud.

Linhomoeus mirabilis BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 33, T. 4, F. 17 a—d.

Tripyla marina BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 33, T. 3, F. 12 a—c.
Kiel, Strand, feiner Sand.

Oncholaimus albidus BAST.

BASTIAN, Mon. Anguill. S. 137. — BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 39, T. 9, F. 39 a—c.
Kiel, 12—16 m tief, Mud. — Verbr.: Nordsee.

Anoplostoma vivipara BAST.

BASTIAN, Mon. Anguill. S. 133. — BÜTSCHLI, Freileb Nemat. S. 37, T. 5, F. 21 a—b.
Kiel, Strand, feiner Sand. — Verbr.: Nordsee.

Anoplostoma spinosa BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 37, T. 5, F. 20 a—b.
Kiel, Strand, feiner Sand.

Sphaerolaimus hirsutus BAST.

BASTIAN, Mon. Anguill. S. 157. — BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 43, T. 7, F. 32 a—b.
Kiel, Strand. — Verbr.: Nordsee.

Spilophora setosa BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 45, T. 6, F. 25 a—b.
Kiel, Strand.

Spilophora costata BAST.

BASTIAN, Mon. Anguill. S. 166. — BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 45, T. 5, F. 22 a—d.
Kiel, mehrere m tief, todtes Seegras. — Verbr.: Nordsee.

Spilophora communis BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 46, T. 6—7, F. 27 a—d.
Kiel, mehrere m tief, todtes Seegras.

Spilophora oxycephala BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 47, T. 7, F. 28 a—c.
Kiel, mehrere m tief.

Chromadora germanica BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 48, T. 6, F. 25 a—b.
Kiel, 5—10 m tief. Mud.

Cyatholaimus dubiosus BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 48, T. 7, F. 31 a—b.
Kiel, 1—10 m tief, Sand, todtes Seegras.

Cyatholaimus proximus BTLI.

BÜTSCHLI, Freileb. Nem. S. 49, T. 7, F. 30 a—b.
Kiel, 1—2 m tief, Sand.

Rotatoria.

Brachionus plicatilis O. F. MÜLL.

O. F. MÜLLER, Animalcula infusoria fluviat. et marina Havniae 1786, p. 344, T. 50. F. 1—8. — Ch. G. EHRENBERG, Infusionsthierchen, 1838, S. 513, T. 63, V. (Brachionis Muelleri). — K. MÖBIUS, Beitrag zur Anatomie des Brachionus plicatilis. In: Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. XXV, 1875, S. 103, T. V.

Tritt oft in grosser Menge pelagisch auf, besonders im Sommer. — Verbr.: An den dänischen Küsten und bei Wismar in der Ostsee gefunden.

Synchaeta baltica EHB.

EHRENBERG, Infusionsthierchen, 1838, p. 437, T. 53, F. V.
Tritt pelagisch auf, besonders im Frühjahr, Sommer und Herbst. — Verbr.: Øresund, Holländische Küste.

Echinoderida.

Echinoderes Dujardinii CLAP.

E. CLAPARÈDE, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie. Leipzig 1863, S. 90, T. 16, F. 7—16. — R. GREEFF, Ueber Bau und Naturgeschichte der Echinoderen. Archiv für Naturgeschichte 1869, I, S. 88, T. 4, F. 1—5.

In der Kieler Bucht in einzelnen Exemplaren gefunden. — Verbr.: Nordsee.

Polychaeta.

Polydora quadrilobata JAC.

JACOBI, Anat.-histol. Untersuch. d. Polydoren der Kieler Bucht. Kieler Diss., Weissenfels 1883, T. 1—2.

Kiel, 5—16 m tief, Mud.

Disoma multisetosum OERST.

S. MÖBIUS, Die wirbellosen Thiere der Ostsee, 1873, S. 108.
Bei Kiel aufgefunden 1878, 12 m tief, Mud. — Verbr.: Øresund.

Laonome Kröyeri MGR.

S. MÖBIUS, Wirbellose Thiere der Ostsee, S. 110.
Bei Kiel aufgefunden 1883, 12 m tief, Mud. — Verbr.: N. Eismeer.

Bryozoa.

Pedicellina gracilis SARS.

M. SARS, Beskrivelser og Iagttagelser over nye Dyr, Bergen 1835, S. 6, T. 1, F. 2 a—b
Kiel, 5—16 m tief, Mud, todtes Seegras. — Verbr.: Nordsee.

Copepoda.

Dr. W. GIESBRECHT hat in seiner Schrift: Die freilebenden Copepoden der Kieler Föhrde, welche 1882 in der ersten Abtheilung des 4. Berichtes der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere veröffentlicht worden ist, 23 bei Kiel aufgefundene Species beschrieben und abgebildet. Seitdem wurden in der Kieler Bucht noch folgende von GIESBRECHT nicht beobachtete Arten aufgefunden:

Calanus finmarchicus GUNN.

GUNNER, Acta Hafn. X, 1765, S. 175, F. 20—23. — BRADY, Monogr. of the free and semiparas. Copep. of the Brit. Isl. I, 1878, S. 38, T. I, F. 1—12. — BAIRD, Brit. Entom. 235, T. 29, F. 1 a—g. (Cetochilus septentrionalis Goodsir). — CLAUS, freileb. Copep. 1863, S. 171, T. 26, F. 2—9 (Cetochilus helgolandicus).
Kieler Bucht, pelagisch, Herbst und Winter. — Verbr.: Nordsee.

Paracalanus parvus CL.

CLAUS, freileb. Copep. S. 173, T. 26, F. 10—14, T. 27, F. 1—4. — A. BOECK, Oversigt Norges Copep. 1864, S. 9. — CLAUS, Neue Beiträge z. Kenntn. der Cop. In: Arb. des zool. Inst. Wien III, H. 3, S. 15, T. 3, F. 1—16.
Kiel, pelagisch, im äussern und innern Theile der Bucht, zuweilen recht zahlreich. — Verbr.: Nordsee.

Monstrilla Danae CLAP.

A. R. E. CLAPARÈDE, Beobachtung. über Anatomie und Entwicklungsgesch. wirbelloser Thiere an der Küste der Normandie. Leipzig 1863, S. 95, T. 16, F. 1—6. — Wahrscheinlich ist Monstrilla helgolandica CLAUS dieselbe Form. C. CLAUS, Die freileb. Copep., Leipzig 1863, S. 164, T. 12, F. 15, T. 13, F. 9.
Dieser kieferlose Copepod wurde im Sommer und Herbst 1884 zwischen andern pelagischen Copepoden im äussern Theile der Kieler Bucht von Professor HENSEN gefangen. Die reifen eiertragenden Weibchen waren grösser als die Männchen. — Verbr.: Nordsee, Küste der Normandie.

Cladocera.

Brosmina maritima P. E. MÜLL.

P. E. MÜLLER, Danmarks Cladocera. In: Natur.-hist. Tidsskrift 3. R. V, 1868, S. 149, T. 2, F. 9—10.
Kiel, im Sommer pelagisch. — Verbr.: Øresund.

Amphipoda.

In der Abhandlung: Die Amphipoden der Kieler Bucht, nebst einer histologischen Darstellung der „Calceoli", bearbeitet von Dr. H BLANC, mit 5 Tafeln, Halle 1884. (In: Nova Acta der Leop.-Carol. Deutsch. Akad. der Naturforscher Bd. 47, No. 2) werden 17 Species beschrieben und abgebildet. Sieben von BLANC zuerst bestimmte Arten, welche mein 1873 veröffentlichtes Verzeichniss noch nicht enthält und eine achte von Dr. DAHL bei Holtenau in der Mündung des Eiderkanals im November 1883 entdeckte Art, nämlich *Protomedeia pilosa* ZADD. lasse ich nun folgen.

Pontoporeia furcigera BRUZ.

BRUZELIUS, Amphip. gammar. K. Vet. Acad. Handl. Ny Följd III, 1859, p. 49, F. 8. — H. BLANC, Amphip. d. Kiel. Bucht. Nova Acta Leop. Carol. Ak. Bd. 47. 1884 Nr. 2, p. 60, T. 7, F. 40—44
Im innern Theile der Kieler Bucht, 7 m tief, todtes Seegras. — Verbr.: Norwegen, Danziger Bucht, Dänische Küsten.

Bathyporeia pilosa LINDSTRÖM.

LINDSTRÖM, Oestersjöns invert. fauna Oef. Vet. Ak. Förhdl. 1855, p. 60, T. 2, F. 1—14. — H. BLANC, Amph. d. K. B. p. 61, F. 45—52.
Zwischen Möltenort und Bülk. — Verbr.: Nordsee, N. Eismeer.

Dexamine spinosa MONTAG.

MONTAGUE, Transact. Linn. Soc. XI 1815, p. 3, T. 2, F. 1. — BLANC, Amph. K. B. p. 64, F. 53—58.
Im äussern Theile der Kieler Bucht. — Verbr.: Nordsee.

Chirocratus brevicornis HOEK.

HOEK, Carcinologisches Tydschr. d. Ned. Dierkund. Vereen IV, 1879, p. 142, T. 10, F. 10—13. — BLANC, Amph. K. B. p. 72, F. 76—77.
Kieler Bucht, 10—14 m tief, todtes Seegras.

Protomedeia pilosa ZADD.

E. G. ZADDACH, Synop. Crust. Prussicor. Prodromus. Regiomonti 1844 p. 8. (Leptocheirus pilosus). — ZADDACH, Die Meeresfauna an der preuss. Küste. 1. Abth. In: Schrift. d. Phys.-ökon. Ges. z. Königsberg 19. Jahrg. 1878, Königsberg 1879, S. 18. (Protomedeia pilosa). — A. BOECK, Crust. amphipoda borealia et arctica. In: Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania, Aar 1870. Christiania 1871, p. 230.

In der Mündung des Eiderkanals bei Holtenau gefunden im November 1883 von Dr. FR. DAHL. — Verbr.: Oestl. Ostsee, Kattegat, Christianiafjord.

Microdeutopus gryllotalpa COSTA.

COSTA, Rend. della Accad. d. Scienze di Napoli 1853, p. 178. — BLANC, Amph. d. K. B. p. 75, F. 82—90.

In geringen Tiefen zwischen Miesmuscheln. — Verbr.: Im Golf von Neapel, in der Adria und Nordsee.

Amphithoë podoceroides RATHKE.

RATHKE, Act. Acad. Leop. XX, 1843, p. 79, T. 4, F. 4. — BLANC, Amph. d. K. B. S. 77, F. 91—95.

In der Seegrasregion. — Verbr.: Englische Küsten und Norwegen.

Podocerus falcatus MONT.

MONTAGU, Transact. Linn. Soc. IX, 1808, p. 100, T. 5, F. 1—2. — BLANC, Amph. K. B. p. 79, F. 96—101.

Stoller Grund, 18 m tief. — Verbr.: Grönland, Nordsee, Mittelmeer.

Isopoda.

Tanais Oerstedtii KRÖY.

KRÖYER, Naturhistor. Tidsskr. 5 R. 1842, S. 43. — HENRI BLANC, Observ. fait. s. la Tanais Oerstedii. In: Recueil zoolog. suisse. I, 1884, S. 189, T. 10—12.

Schwentinemündung bei Kiel. (Tanais Rhynchites FR. MÜLL. ist das Männchen, T. balticus FR. MÜLL. das Weibchen). 2—3 m tief. Auf Pfählen zwischen Cordylophora lacustris. ALLM. — Verbr.: Nordsee.

Eurydice pulchra LEACH.

Vergl. LENZ, Die wirbellosen Thiere der Travemünder Bucht. Anhang z. d. Jahresber. d. Comm. z. w. Unt. d. d. M. für d. J. 1874—76, Berlin, 1878 S. 15. T. 2, F. 11—17.

Gefunden im äussern Theil der Kieler Bucht 1877.

Limnoria lignorum RATHKE.

S. MÖBIUS, Die wirbell. Thiere der Ostsee 1873, S. 122. Kiel, auf Miesmuschelpfählen.

Cumacea.

Cuma spinosa NORMAN.

NORMAN, Crustacea Cumac. „Lighting", „Porcupine" and „Valorous" Exped. In: Ann. nat.-hist. III, 1879. — BURMESTER, Beiträge z. Anat. und Histol. v. Cuma Rathkii. Kieler Diss. Kellinghusen 1883, S. 8 und 18, T. 1, F. 5, 26, 27. Kiel, 10—16 m tief, Mud. — Verbr.: Nordsee.

Schizopoda.

Gastrosaccas sanctus VAN BEN.

VAN BENEDEN, Crust. de Belgique, Bruxelles 1861, p. 17, T. 6. — O. SARS, Middelhavets Mysider, Christiania 1876, S. 56, T. 21—23

Kiel, im äussern Theile der Bucht.

Decapoda.

Hyas araneus L.

Linné, Syst. nat. Ed. XII. Holmiae 1767, I, P. II, p. 1044. (Cancer araneus). — Bell, Brit. Stalk. eyed. Crust. London 1853, p. 31. Mit Abb.

Im äussern Theile der Kieler Bucht zwischen rothen Algen, in Buttnetzen gefangen. — Verbr.: Nordsee, N. Eismeer.

Pteropoda.

Spirialis retroversus Flem.

Fleming, Mem. Wern. Nat. Hist. IV, p. 498, T. 15, F. 2 (nach G. Jeffreys). — Forbes and Hanley, Brit. Moll. II, 1853, 384, T. 57, F. 4—5, Tafel U, F. 4. — Jeffreys Brit. Conchol. V, 1869, 115, T. 98, F. 4—5. — G. O. Sars, Moll. regionis Norveg. 1878. T. 29, F. 3 a - f.

Im Februar 1884 pelagisch zwischen Copepoden im äussern Theile der Kieler Bucht. — Verbr.: Christianiafjord, Westküste von Norwegen, Westküste von Europa, Ostküste der Ver. St. v. Amerika, Mittelmeer.

Tunicata.

Oikopleura flabellum J. Müll.

Joh. Müller, Bericht über einige neue Thierformen der Nordsee. In: Archiv f. Anat., Physiol. Jahrg. 1846, S. 106, T. 6, F. 1. (Vexillaria flabellum). — M. Traustedt, Oversigt over de fra Danmark og dets nordl. Bilande kjendte Ascidiae simplices. In: Vidensk. Meddel. fra d. naturhist. Foren. i Kjøbenhavn 1879—80, p. 442.

Pelagisch, besonders Frühjahr bis Herbst. — Verbr.: Kl. Belt, Nordsee.